PC-9800シリーズ

テクニカルデータブック

増補版

対応機種

PC-9801VM21/VX0,2,4/UV21/VX01,21,41
PC-98LT

アスキー出版局 テクライト編

アスキー出版局

PC-9800シリーズ
テクニカルデータブック
増補版

対応機種

PC-9801VM21/VX0,2,4/UV21/VX01,21,41
PC-98LT

アスキー出版局 テクライト編

アスキー出版局

はじめに

1986年８月に，それまでに発売されているPC-9800シリーズ全機種のデータをまとめ「PC-9800シリーズテクニカルデータブック」を出版して以後，上位機種のPC-98XAはPC-98XLへ，PC-9800シリーズはPC-9801VM21/VX0，2，4 /UV21/LTへとモデルチェンジを重ねてきました．本体の形態として５インチディスクドライブ内蔵型，3.5インチディスクドライブ内蔵型，はてはラップトップとバリエーションが広がり，CPUとして初代PC-9801では8086であったものがμPD70116（V30）になり，PC-9801VX2では80286が搭載されるようになりました．また，このたび80286を使用し，クロック10MHzという16ビットパーソナルコンピュータの実行速度を極限まで追及した機種として，PC-9801VX01，21，41が発表されました．PC-9800シリーズは，多様性・高速性など高い機能を追及し，成長し続けてきたのです．

PC-9800シリーズの成長にともない，既刊「PC-9800シリーズテクニカルデータブック」の資料だけではPC-9800シリーズを充分に活用することが困難になってきました．そこでPC-9800シリーズの実力を発揮するために，前回のデータブックには記載されていない新しいデータ，および従来機種と新機種で異なっている点についてのデータを集め，最新の情報を増補版として本書にまとめました．

なお本書は，限られたページの中に膨大なデータを記載するために，解説書ではなくデータブックとして作られました．そのため，本書を利用する場合には，ハードウェア，ソフトウェアについて，ある程度以上の知識を必要とします．特にハードウェアにおいては，使用しているデバイスの一般的な解説などは行っていません．必要な場合には，各デバイスのデータシートなどを参考にしてください．

本書の内容については，万全を期していますが，万一不審な点や誤り，記載もれなどがある場合には御容赦願います．また本書に記載してある事項は，特別な条件の下では正確に機能しない場合があるかも知れません．このような場合には責任が負えませんので，使用される場合には，前もって充分な評価を行ってください．

本書を読むに当って

■本書の構成

本書は既刊「PC-9800シリーズテクニカルデータブック」の増補版であり，新機種について追加または変更されたデータのみを記載したものである．したがって前書「PC-9800シリーズテクニカルデータブック」と重複するデータは省略されている．本書中で解説されていない事項に関しては前書を参照すること．

● PC-9801VM21/VX0，2，4/UV21/VX01，21，41編

これらの機種は，基本的には従来機種とハードウェアの点においてのみ異っており，機能の面から見た場合，基本入出力プログラム（BIOS）は変更されていない，従って本編の内容はハードウェアの解説が主であり，ソフトウェアの解説はほとんど行っていない．ソフトウェアの解説については前書を参照すること．

● PC-98LT編

PC-98LTはラップトップ用として適合化した機種であり，ハードウェアの構成が他の機種と比較して異っているだけでなく，ソフトウェアの面においても，他の機種には無い特殊な機能が追加されている．そこで他の機種との同列の扱いを避け，PC-98LT編として独立させて解説を行った．

本書の前半部分の解説，および前書の解説にある解説のうちハードウェアに関連するものは，PC-98LTには適用できないので注意が必要である．なお，PC-98LTのハードウェアに関する資料はNECから公開されていない．

■本体の名称

前書「PC-9800シリーズテクニカルデータブック」では，内蔵しているディスクドライブの数による混乱を防ぐため， PC-9801F1，F2，F3は「PC-9801F」と代表する名称によって表記していたが，今回，PC-9801VMとVM21，PC-9801UV2とUV21，PC-9801VX0，2，4とPC-9801VX01，21，41とを明確に区別するため，本体の表記には代表名を使わず，各型名を列記することとした．

80286 プログラミング上の注意

PC-9801VX において 80286 のプログラムを作成する場合，　μPD70116 および 8086 の場合と比較して以下の点の動作が異なるため，注意が必要となる．

・命令クロック数

80286 は，ほとんどの命令が μPD70116（8086）よりも少ないクロック数で実行される．従ってプログラムの実行時間によりタイミングを合わせているプログラムは変更する必要がある．

・DIV 命令の割り込み

80286 で例外発生により割り込みが起こった場合には，待避されている CS：IP は例外を発生した命令を指すのに対し，μPD70116（8086）で除算エラー割り込みが起きた場合，CS：IP は次の命令を指している．

・CPU の差異

80286 は μPD70116 の上位互換性を持っていないため，μPD70116 固有の命令は 80286 では実行できない．

μPD70116 の POP CS や MOV CS の命令は，80286 においては無効命令コードの例外（割り込み 6）を発生したり，LIDT のような保護モードの動作となってしまう．また POP MEM または PUSH MEM の第 2 バイトのビット 3〜5 に未定義なパターンを使用した場合，80286 では一般保護の例外（割り込み 13）を発生する．

・PUSH SP 命令

80286 の PUSH SP 命令では，μPD70116（8086）とは異なる値をプッシュする．プッシュする値そのものが意味をもつ場合には，μPD70116 の PUSH SP と等価にするため，80286 の PUSH SP 命令を次の 3 命令に置き換える必要がある．

```
PUSH    BP
MOV     BP, SP
XCHG    BP, [BP]
```

・シフト，ローテイト

80286 において，31 ビットを超えるシフト／ローテイトカウントは，下位 5 ビットを残してマスクされる．

・IDIV の商

80286 では IDIV の命令の商として最大の負数（80H，8000H）を生成することが出来るが，μPD70116 では除算エラー割り込みが発生する．

・ステータスレジスタ

80286 ではステータスレジスタのビット数が追加されているため，ステータスレジスタの内容をテストしているプログラムにおいて，追加されたビットがマスクされていない場合に誤動作となることがある．

・NDP の割り込み

NDP からの割り込み信号は，μPD70116 の場合には 8259 を介して CPU に接続されており，8259 に対してコマンドを送り，割り込みをマスクしたりベクタアドレスを変更することができるが，80286 の場合には 80287 から直接信号が接続されているため，8259 による制御は不可能である．

・プリフィックス

μPD70116 では 1 命令の語長に制限が無いが，80286 では 1 命令が 10 バイトを越えると，無効命令コードの例外（割り込み 6）が発生する．そのためプリフィックスの重複は注意を要する．

μPD70116 ではロックプリフィックスはいかなる命令にも使用できたが，80286 では，XCHG，MOV，MOVS，INS，OUTS 命令のみで使用でき，その他の命令に使用した場合には無視される．

目　次

PC-9801VM21/VX0, 2, 4/UV21/VX01, 21, 41 編

第1部　システム構造

第2部　ハードウェア

第3部　基本入出力プログラム

第4部　外部インターフェイス仕様

PC-98LT 編

第1部　システム構造

第2部　基本入出力プログラム

PC-9801
VM21/VX0,2,4/UV21/VX01,21,41

編

第1部
システム構造

第1章
仕様一覧

1.1 共通仕様(LT を除く)

ROM		N_{88}-BASIC(86)およびモニタ 96K バイト(注1)
RAM		640K バイト標準実装　(注2)
VRAM		テキスト用 12K バイト，グラフィック用 256K バイト
テキスト表示		80文字×25行，80文字×20行 40文字×25行，40文字×20行 アトリビュート：リバース，ブリンク，シークレット カラー 8 色(キャラクタ単位)
グラフィック表示	モノクロ	640×200ドット　16画面 640×400ドット　8 画面
	カラー	640×200ドット　4 画面 640×400ドット　2 画面
		アナログ RGB ディスプレイ使用時4096色中16色 デジタル RGB ディスプレイ使用時 8 色
		テキスト，グラフィック画面合成可能
漢字 ROM		16×16ドット　ゴシック体 JIS 第 1 水準　2965字 JIS 第 2 水準　3384字 非漢字　885種 ユーザー定義文字　188種 拡張漢字(388文字)はオプション
キーボード		JIS 標準配列準拠 セパレートタイプ(本体とカールケーブルにより接続) キャピタルロック可 テンキー，コントロールキー，10ファンクションキー， HELP，COPY，BS，INS，DEL，XFER，NFER， HOME キー
インターフェイス	FD	1M/640K バイト両用内蔵
	マウス	PC-9872L 接続用内蔵
	プリンタ	セントロニクス社仕様準拠　14ピン 8 ビットパラレルインターフェイス
	シリアル	RS-232C 規格準拠 1 チャンネル内蔵 PC-9861K により 2 チャンネル増設可
カレンダ時計		電池によるバックアップ
電源		AC100V±10 %，50/60Hz
湿度条件		10～35℃，20～80%(結露しないこと)

注1：PC-9801VX01,21,41 の ROM は 96K バイト×2．
注2：ディップスイッチにより，512K-640K バイトのメモリ空間の切り離しが可能
(PC-9801UV21はサブメモリボード取りはずしにより実現可能)．
80286CPU 動作時は，本体内に最大 8.6M バイトまで実装，使用可能(PC-9801-52 使用時)．

1.2　機種別仕様

	PC-9801VM21	PC-9801VX0	PC-9801VX2	PC-9801VX4
CPU，クロック	μPD70116 7.99/9.83MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99MHz
フロッピーディスク 固定ディスクインターフェイス 固定ディスク	5” 1M/640K バイト 両用　×2 (PC-9801-27) —	(PC-98XL-05) (PC-9801—27) —	5” 1M/640K バイト 両用　×2 (PC-9801-27) —	5” 1M/640K バイト 両用　×2 内蔵 3.5” 20M バイト
拡張スロット	4	4	4	4
外形寸法　本体 キーボード	420×345×150 470×195×38	420×345×150 470×195×38	420×345×150 470×195×38	470×345×150 470×195×38
本体重量　本体 キーボード	11.6kg 1.6kg	9.8kg 1.6kg	11.6kg 1.6kg	13.6kg 1.6kg
消費電力　標準／最大	100/120W	80/120W	100/120W	130/160W

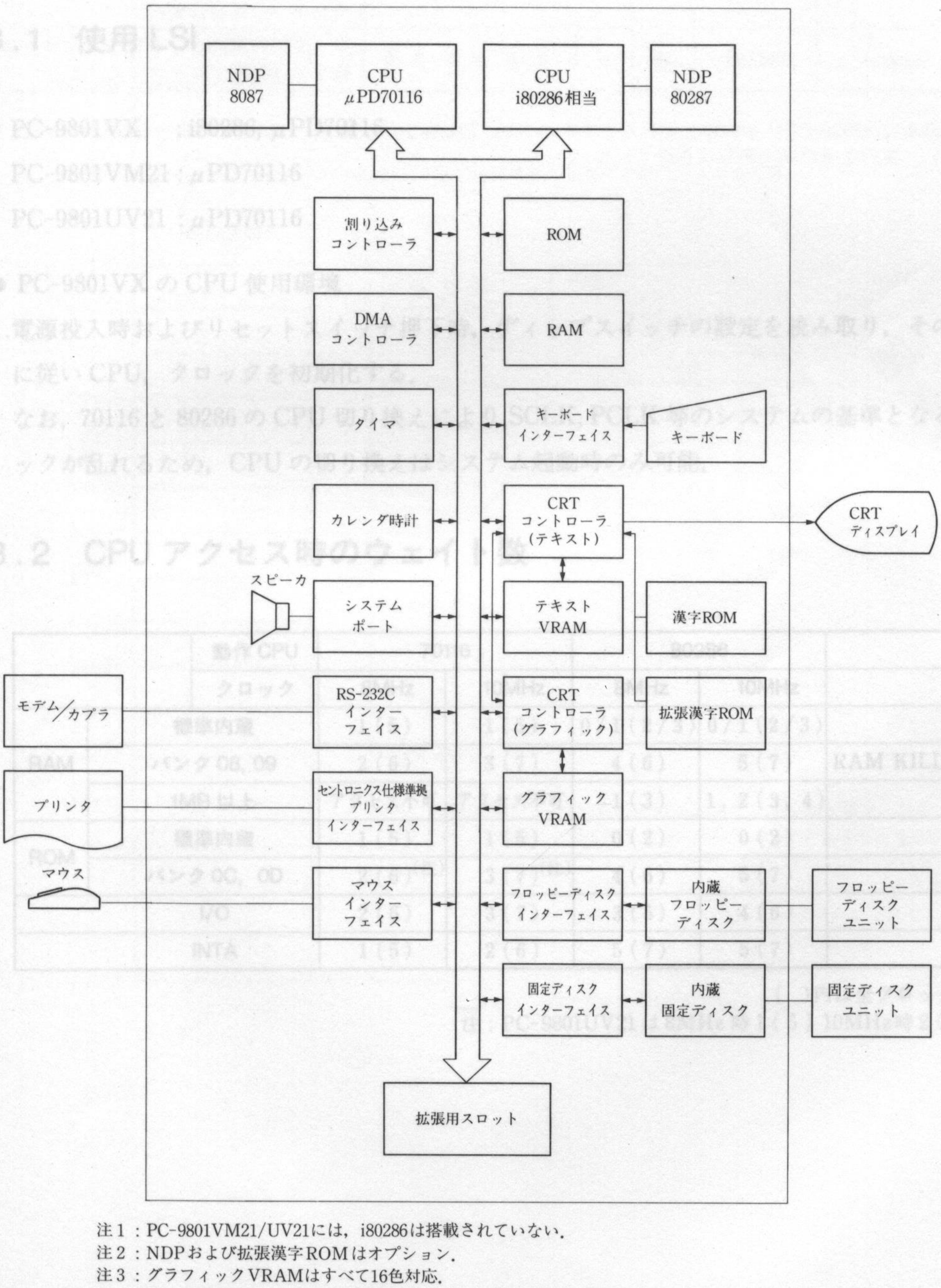
	PC-9801UV21	PC-9801VX01	PC-9801VX21	PC-9801VX41
CPU，クロック	μPD70116 7.99/9.83MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99/9.83MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99/9.83MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99/9.83MHz
フロッピーディスク 固定ディスクインターフェイス 固定ディスク	3.5” 1M/640K バイト 両用　×2 (PC-9801-27) —	(PC-98XL-05) (PC-9801-27) —	5” 1M/640K バイト 両用　×2 (PC-9801-27) 	5” 1M/640K バイト 両用　×2 内蔵 3.5” 20M バイト
拡張スロット	2	4	4	4
外形寸法　本体 キーボード	398×335×87 435×180×34	420×345×150 470×195×38	420×345×150 470×195×38	470×345×150 470×195×38
本体重量　本体 キーボード	7.8kg 1.2g	9.8kg 1.6kg	11.6kg 1.6kg	13.6kg 1.6kg
消費電力　標準／最大	100/120W	80/120W	100/120W	130/160W

注：PC-9801UV21には，サウンドボード(PC-9801-26／Kと同等のもの)が標準装備されている．

(　)内はオプション．

第2章

システムブロックダイアグラム



注1：PC-9801VM21/UV21には，i80286は搭載されていない．
注2：NDPおよび拡張漢字ROMはオプション．
注3：グラフィックVRAMはすべて16色対応．
注4：PC-9801VX0，01はFDDを内蔵していない．PC-98XL-05を増設することによりPC-9801VX2，21と同等となる．
注5：PC-9801VX4，41は固定ディスクおよびインターフェイスを本体内に内蔵しているが，他の機種はPC-9801-27を装着した上で外付けの固定ディスクを使用する．
注6：PC-9801UV21はサウンドインタフェースを標準で実装している．

1.2　機種別仕様

	[illegible]	[illegible]	PC-9801VX2	PC-9801VX4
CPU，クロック	μPD70116 7.99/9.83MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99MHz
フロッピーディスク	5" 1M/640Kバイト 両用 ×2	(PC-98XL-05)	5" 1M/640Kバイト 両用 ×2	5" 1M/640Kバイト 両用 ×2
固定ディスクインターフェイス 固定ディスク	(PC-9801-27)	(PC-9801-27)	(PC-9801-27)	内蔵 3.5" 20Mバイト
拡張スロット	4	4	4	4
外形寸法　本体 キーボード	420×345×150 470×195×38	420×345×150 470×195×38	420×345×150 470×195×38	470×345×150 470×195×38
本体重量　本体 キーボード	11.6kg 1.6kg	9.8kg 1.6kg	11.6kg 1.6kg	13.6kg 1.6kg
消費電力　標準／最大	100/120W	80/120W	100/120W	130/160W

	PC-9801UV21	PC-9801VX01	PC-9801VX21	PC-9801VX41
CPU，クロック	μPD70116 7.99/9.83MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99/9.83MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99/9.83MHz	μPD70116 7.99/9.83MHz i80286 相当 7.99/9.83MHz
フロッピーディスク	3.5" 1M/640Kバイト 両用 ×2	(PC-98XL-05)	5" 1M/640Kバイト 両用 ×2	5" 1M/640Kバイト 両用 ×2
固定ディスクインターフェイス 固定ディスク	(PC-9801-27)	(PC-9801-27)	(PC-9801-27)	内蔵 3.5" 20Mバイト
拡張スロット	2	4	4	4
外形寸法　本体 キーボード	390×325×87 435×180×34	420×345×150 470×195×38	420×345×150 470×195×38	470×345×150 470×195×38
本体重量　本体 キーボード	7.8kg 1.2kg	9.8kg 1.6kg	11.6kg 1.6kg	13.6kg 1.6kg
消費電力　標準／最大	100/120W	80/120W	100/120W	130/160W

注：PC-9801UV21には，サウンドボード（PC-9801-26／K）と同等のものが標準装備されている。
（　）内はオプション。

第3章

CPU

3.1 使用LSI

PC-9801VX　：i80286, μPD70116

PC-9801VM21：μPD70116

PC-9801UV21：μPD70116

● PC-9801VX の CPU 使用環境

電源投入時およびリセットスイッチ押下時，ディップスイッチの設定を読み取り，その設定に従い CPU，クロックを初期化する．

なお，70116 と 80286 の CPU 切り換えにより SCLK, PCLK 等のシステムの基準となるクロックが乱れるため，CPU の切り換えはシステム起動時のみ可能．

3.2 CPU アクセス時のウェイト数

	動作 CPU	70116		80286		
	クロック	8MHz	10MHz	8MHz	10MHz	
RAM	標準内蔵	1(5)	1(5)	0/1(2/3)	0/1(2/3)	
	バンク 08, 09	2(6)	3(7)	4(6)	5(7)	RAM KILL 時
	1MB 以上	アクセス不可	アクセス不可	1(3)	1, 2(3, 4)	
ROM	標準内蔵	1(5)	1(5)	0(2)	0(2)	
	バンク 0C, 0D	2(6)(注)	3(7)(注)	4(6)	5(7)	
	I/O	2(6)	3(7)	3(5)	4(6)	
	INTA	1(5)	2(6)	5(7)	5(7)	

(　)内は全クロック数

注：PC-9801UV21 は 8MHz 時 1(5) 10MHz時 2(6).

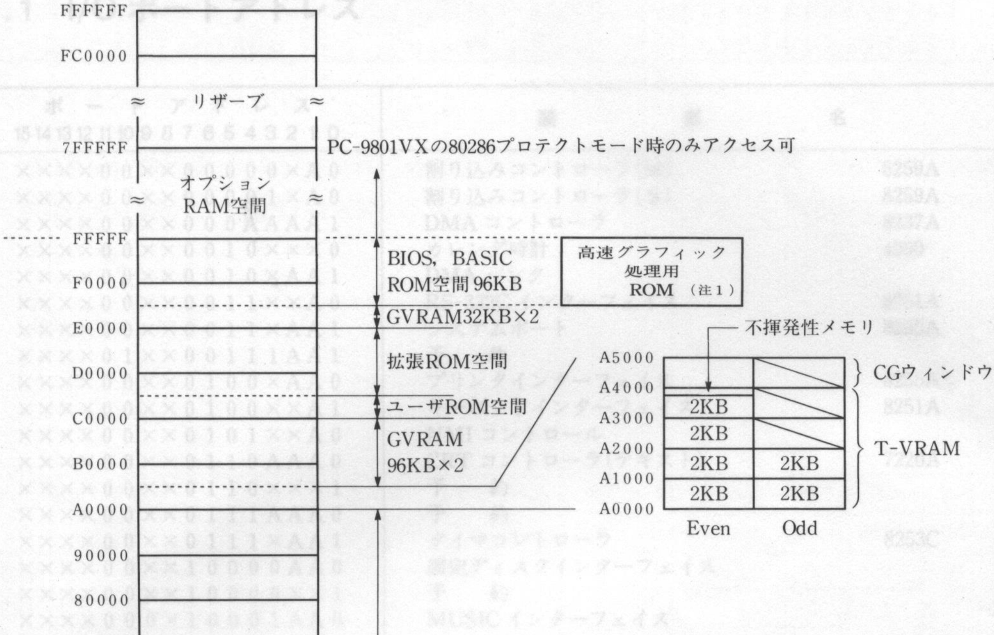
3.3　CPUに対する命令(PC-9801VXのみ)

命　令	ポート番号	R/W	データ b_7 b_6 b_5 b_4 b_3 b_2 b_1 b_0	機　能
CPU Reset	00F0H	W	0 0 0 0 0 0 0 0	CPU，NDPを初期化する． 復旧できないエラーの対応，80286CPU動作時，プロテクトモードからリアルモードへの移行に使用．
AB20 Enable	00F2H	W	0 0 0 0 0 0 0 0	アドレスバス20ビット目のマスクを解除する(80286プロテクトモード)．

＊上記命令は，80286CPUが動作しているときのみ有効．70116CPUが動作している時は命令を実行させてはならない．実行させた時の動作は保証されない．

第4章

メモリマップ



注：アドレス00000～9FFFFのメモリは標準実装．ただし，80000～9FFFFは，ディップスイッチ3の6により内蔵RAMを切り離すことができる(PC-9801UV21はサブメモリボードの取りはずし)．このとき，80000～9FFFFの128KBのアドレスを持つU/VF/VM/UV用のオプションメモリを接続することができる(スピードは，1WAIT遅くなる)．ただし，PC-UX，68000使用時は，RAM Killできない．

注1：PC-9801VX01／DX21，VX41で提供．80286CPU 10MHzモード時に本ROMを使用．

3.3 CPUに対する命令(PC-9801VXのみ)

命令	ポート番号	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	機能
CPU Reset	00F0H	W	0	0	0	0	0	0	0	0	CPU、NDPを初期化する。復旧できないエラーの対応，80286CPU動作時、プロテクトモードからリアルモードへの移行に使用。
A20 Enable	00F2H	W	0	0	0	0	0	0	0	0	アドレスバス20ビット目のマスクを解除する(80286プロテクトモード)

* 上記命令は、80286CPUが動作しているときのみ有効。70116CPUが動作しているときに本命令を実行させてはならない。実行させた時の動作は保証されない。

第5章

入出力制御

5.1 I/Oポートアドレス

ポートアドレス 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	装置名	
××××00××00000×A0	割り込みコントローラ(M)	8259A
××××00××00001×A0	割り込みコントローラ(S)	8259A
××××00××000AAAA1	DMA コントローラ	8237A
××××00××0010×××0	カレンダ時計	4990
××××00××0010×AA1	DMA バンク	
××××00××0011××A0	RS-232C インターフェイス	8251A
××××00××0011×AA1	システムポート	8255A
××××01××00111AA1	予　約	
××××00××0100×AA0	プリンタインターフェイス	8255A
××××00××0100××A1	キーボードインターフェイス	8251A
××××00××0101××A0	NMI コントロール	
××××00××0110AAA0	CRT コントローラ(テキスト)	7220A
××××00××0110×××1	予　約	
××××00××0111AAA0	予　約	
××××00××0111×AA1	タイマコントローラ	8253C
××××00××10000AA0	固定ディスクインターフェイス	
××××00××10000××1	予　約	
××××000×10001AA0	MUSIC インターフェイス	
×××××××110001AA0	サウンドインターフェイス	YM2203
××××××××10001AA1	BRANCH4670	
××××××××1001×AA0	1MB FDD インターフェイス	765A
××××××××10010AA1	CMT インターフェイス	
××××××××100110A1	GP-IB スイッチ	
××××××××10011101	予　約	
××××00010011111	68000 ボード	
××××00××1010AAA0	CRT コントローラ(グラフ)	7220
××××01××1010AAA0	EGC 拡張アドレス	
××××00××1010AAA1	文字パターン ROM	
××××××××10110AA0	HDLC/SDLC	7201
××××××××10111××0	予　約	
××××000010111110	1MB/640KB FDD 切り換え	
××××××××1011×××1	HDLC/SDLC	8253/8255
××××××××10111100	HDLC/SDLC	
××××00××11001AA0	640KB FDD	765A
××××××××1100AAA1	GP-IB	7210
××××××××1101××××	未使用	
××××××××11100000 〜 ××××××××11101100	キーボード(スキャン方式)予約	

ポートアドレス 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	装置名	
××××××××111011××	未使用	
××××××××11110AA0	CPU 制御	
××××××××11110××1	未使用	
××××××××11111××0	NDP	
0111111111011AA1	マウス	8255
0011111111011011	内部サウンド周波数設定	8253
1011111111011011	マウス割り込み TIME 設定	
1011111111011000	予　約	
1011111111011010	予　約	

5.2　周辺LSIの連続アクセスについての制限事項

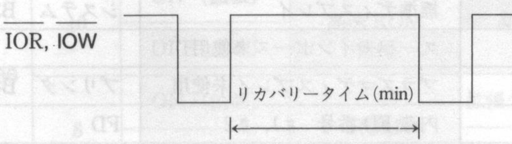
CPUから周辺LSIに対して連続したアクセス(OUT, IN命令の実行)を行うとき，正常な動作を保証するためには，CPU側で最初のI/O命令実行直後に必要なクロック数をNOPでとり，周辺LSIの動作完了を待って次のI/O命令実行を要求する必要がある．

PC-9801VM21/VX0,2,4/UV21において，連続したアクセスに対して遅延させるべきクロック数を保証するためのNOP命令の実行回数は，PC-9801U/UV/VF/VMと同様である．

PC-9801VX0,2,4/01,21,41では，周辺LSIへの連続したアクセスを正常に実行させるために次のような操作が必要となる．

・70116CPU動作時……I/O命令間に必要なNOP命令を挿入する……PC-9801VMと同様

・80286CPU動作時……I/O命令間に必要なJUMP命令を挿入する……下図参照



単位：JMP$+2挿入数

周辺LSI名			リカバリータイム (nSEC)	WR → WR 8MHz	WR → WR 10MHz	RD → RD 8MHz	RD → RD 10MHz	WR → RD 8MHz	WR → RD 10MHz	RD → WR 8MHz	RD → WR 10MHz
8237	DMAC		400	1	1	0	0	1	1	0	0
8253	タイマ		1000	1	1	1	1	1	1	1	1
8255A	PIO		850	1	1	1	1	1	1	1	1
8259/71059	PIC		190(500)	1/0	1/0	0	0	1	1	0	0
8251A SIO	モード初期化		6tcy ＊	3	3	0	0	0	0	0	0
	ライトデータ非同期		8tcy ＊	4	4	0	0	0	0	0	0
	ライトデータ同期		16tcy ＊	7	7	0	0	0	0	0	0
765AC	FDC			0	0	0	0	0	0	0	0
7220A	グラフ 2.5Mモード	標準CRT	1118	2	3	2	2	2	3	2	2
		高解像CRT	760	2	2	1	1	2	2	1	1
	テキスト/グラフ 5Mモード	標準CRT	560	1	1	1	1	1	1	1	1
		高解像CRT	380	1	1	0	0	1	1	0	0
	グラフ2.5M ＊＊		2236	4	5	4	5	4	5	4	5
	テキスト ＊＊		1120	2	2	2	2	2	2	2	2
7201	通信制御		300	1	1	0	0	1	1	0	0
7210	GPIB		250	1	1	0	0	1	1	0	0

＊　1 tcyは4システムクロック
＊＊　スーパーインポーズ時

5.3　スイッチ

(1) クロック切り換えスイッチ

設　定	クロック
8	8MHz
10	10MHz

既定値

PC-9801VX0,2,4 の 80286CPU 動作時は，クロック切り替えスイッチは無視され，常に 8MHz となる.

(2) ディップスイッチ

スイッチ名	番号	意味 ON	意味 OFF	ソフトウェアからの参照ポート
SW1	1	専用高解像度ディスプレイ	標準ディスプレイ	システム　B3
	2	スーパーインポーズ使用	スーパーインポーズ未使用	
	3	プラズマディスプレイ使用	プラズマディスプレイ未使用	プリンタ　B4
	4	内蔵 FD 番号　#3，#4	内蔵 FD 番号　#1，#2	FD
	5	RS-232C　同期モード	選択　(注1)	マウス　C1
	6	RS-232C　同期モード	選択　(注1)	〃　C2
	7		常に OFF	
	8	拡張グラフィックモード(注2)	基本グラフィックモード	プリンタ　B3
SW2	1	不可	常に OFF	システム　A0
	2	ターミナルモード	BASIC モード	〃　A1
	3	80字/行	40字/行	〃　A2
	4	25行	20行	〃　A3
	5	メモリスイッチ保持	メモリスイッチ初期化	〃　A4
	6	内蔵固定ディスク切り離し＊		〃　A5
	7		常に OFF	〃　A6
	8	GDC　5 MHz モード	GDC　2.5MHz モード	〃　A7
SW3	1	内蔵 FD 固定モード	プログラムモード	
	2	内蔵 FD　640KB モード	内蔵 FD　1 MB モード	
	3		常に OFF	
	4		〃	
	5		〃	
	6	バンク08，09RAM KILL	RAM 640KB	マウス　B6
	7		常に OFF	
	8	動作 CPU　80286　(注3)	動作 CPU　70116	プリンタ　B1

既定値　＊PC-9801VX4,41 のみ

注1：同期モード選択

スイッチ番号		同期モード
5	6	
ON	ON	BCI 同期
ON	OFF	ST2 同期
OFF	ON	同期刻時機構
OFF	OFF	調歩同期

（網掛け）既定値

注2：4096色中16色表示は拡張グラフィックモード時のみ可能.
注3：PC-9801VX01, 21, 41 では，80286CPU8MHz が既定値となる.

● PC-9801VX01,21,41 におけるグラフ処理速度の関係(EGC 制御ルーチン使用形態)

<table>
<tr><th>動作 CPU</th><th>CPU クロック
(MHz)</th><th>ディップスイッチ
1-8</th><th>ROM 内 LIO/
BIOS 使用時</th><th>PC-98H49-XXX
システムディスク使用</th><th>従来のシステム(注1)
ディスク使用</th><th>従来のシステム(注2)
ディスク使用</th></tr>
<tr><td rowspan="4">80286</td><td rowspan="2">10</td><td>ON（拡張）</td><td rowspan="2">高速 ROM
使用</td><td rowspan="2">高速 ROM
使用</td><td>拡張グラフ(RAM)</td><td rowspan="2">高速 ROM
使用</td></tr>
<tr><td>OFF(基本)</td><td>高速 ROM</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>ON（拡張）</td><td rowspan="2">ROM</td><td>拡張グラフ(RAM)</td><td>拡張グラフ(RAM)</td><td rowspan="2">ROM</td></tr>
<tr><td>OFF(基本)</td><td>ROM</td><td>ROM</td></tr>
<tr><td rowspan="4">V30</td><td rowspan="2">10</td><td>ON（拡張）</td><td rowspan="2">ROM</td><td>拡張グラフ(RAM)</td><td>拡張グラフ(RAM)</td><td rowspan="2">ROM</td></tr>
<tr><td>OFF(基本)</td><td>ROM</td><td>ROM</td></tr>
<tr><td rowspan="2">8</td><td>ON（拡張）</td><td rowspan="2">ROM</td><td>拡張グラフ(RAM)</td><td>拡張グラフ(RAM)</td><td rowspan="2">ROM</td></tr>
<tr><td>OFF(基本)</td><td>ROM</td><td>ROM</td></tr>
</table>

注1：PC-9801U/UV/VF/VM/VX0,VX2,VX4 用システムディスク
注2：PC-9801E/F/M 用システムディスク

上記表は市販 AP 等の参考用であり，システムディスクは機種に対応したものを使用することが原則である.

・（網掛け）は，80286CPU 10MHz 時対応の高速グラフィック処理用 ROM を使用するため，グラフ LIO/BIO を正しく利用しているアプリケーションソフトは高速化される.

・拡張グラフィックモードの16色対応は，80286CPU 10MHz モード時にはディップスイッチ 1-8 により選択する．それ以外の時には，拡張グラフィックモードをサポートする N_{88}-日本語 BASIC(86)のシステムディスクを使用し，ディップスイッチ 1-8 を ON にした場合に可能となる.

・GDC クロック 5MHz/2.5MHz の切り替えは，ディップスイッチの 2-8 で行う.
ただし，拡張グラフィックモードをサポートするシステムディスク(PC-9801U/UV/VF/VM/VX0,2,4 用)では，拡張グラフィックモードを選択した時(ディプスイッチ 1-8 ON) GDC 5MHz で初期化される.

(3) メモリスイッチ

標準実装メモリ容量の既定値が640KBであり，数値データプロセッサ関係の設定が次の様になっている他は，PC-9801VM等と同様である．

SW3-3：80286使用時の数値演算プロセッサの有無．
SW3-4：70116使用時の数値演算プロセッサの有無．
SW3-5：70116用数値演算プロセッサのクロック周波数．
0-10MHz
1- 8MHz

なお，SW3-5は，MS-DOSにおいてのみ機能する．

第6章

割り込みベクタ

μPD70116CPU 動作時の割り込みベクタは，PC-9801U/UV/VF/VM と同様.

ベクタアドレス	ベクタ番号	用途	備考
0 - 3	0	0除算エラー	
4 - 7	1	シングルステップ	
8 - B	2	NMI	
C - F	3	INT3	
10 - 13	4	オーバーフロー	
14 - 17	5	コピー(COPY)キー	
18 - 1B	6	STOP キー	
1C - 1F	7	インターバルタイマ	
20 - 23	8	タイマ	
24 - 27	9	キーボード	
28 - 2B	A	CRTV(V-SYNC)	
2C - 2F	B	拡張バス　INT0	
30 - 33	C	RS-232C (ch0)	
34 - 37	D	(CMT 拡張バス　INT1)	
38 - 3B	E	拡張バス　INT2	
3C - 3F	F	システム予約	
40 - 43	10	セントロプリンタ	80286 時，80287
44 - 47	11	HD，HDLC（拡張バス　INT3)	
48 - 4B	12	640KBFD　（拡張バス　INT41)	
4C - 4F	13	1MBFD　（拡張バス　INT42)	
50 - 53	14	RS-232C (ch1，ch2)(拡張バス　INT5)	
54 - 57	15	マウス　(拡張バス　INT6)	
58 - 5B	16	8087	80286 時，NC
5C - 5F	17	ノイズ	
60 - 63	18	KB/CRT BIOS	
64 - 67	19	RS-232C BIOS	
68 - 6B	1A	カセット，プリンタ BIOS	
6C - 6F	1B	DISK BIOS	
70 - 73	1C	カレンダ BIOS	
74 - 77	1D	システム予約	
78 - 7B	1E	N_{88}－BASIC	
7C - 7F	1F	システム (BIOS)	
80～FF	20～3F	システム予約	
100～1FF	40～7F	未使用	

注1：装置が接続されている時のみベクタがセットされる.
注2：ベクタ番号 8～17 はハードウェア割り込みに使用.

(3) メモリスイッチ

標準実装メモリ容量の既定値が640KBで，数値データプロセッサ関係の設定が次の様になっている他は，PC-9801VM 等と同じ。

SW3-3：80286 使用時の数値演算プロセッサの有無。

SW3-4：70116 使用時の数値演算プロセッサの有無。

SW3-5：70116 用数値演算プロセッサのクロック周波数
- 0-10MHz
- 1- 8MHz

なお，SW3-5は，MS-DOS においてのみ機能する。

第2部
ハードウェア

第1章
割り込みコントローラ

1.1 割り込みコントローラ仕様

使用 LSI………………… 8259AC×2

割り込みレベル………… 15 種(内 1 種システムで使用)

1.2 割り込みレベルとベクタ番号

デバイス名	割り込み要求信号	レベル	割り込み名	ベクトルデータ T_7 T_6 T_5 T_4 T_3	ベクタ番号
μPD8259A (マスタ)	IR0	0	タイマ	0 0 0 0 1 0 0 0	08
	IR1	1	キーボード	0 0 0 0 1 0 0 1	09
	IR2	2	CRTV	0 0 0 0 1 0 1 0	0A
	IR3	3	拡張バス　INT0	0 0 0 0 1 0 1 1	0B
	IR4	4	RS-232C	0 0 0 0 1 1 0 0	0C
	IR5	5	拡張バス　INT1	0 0 0 0 1 1 0 1	0D
	IR6	6	拡張バス　INT2	0 0 0 0 1 1 1 0	0E
	IR7	7	スレーブ	0 0 0 0 1 1 1 1	0F
μPD8259A (スレーブ)	IR8	8	プリンタ(70116)／NDP(80286)	0 0 0 1 0 0 0 0	10
	IR9	9	拡張バス　INT3 (固定ディスク)	0 0 0 1 0 0 0 1	11
	IR10	10	拡張バス　INT41 (640KB FD)	0 0 0 1 0 0 1 0	12
	IR11	11	拡張バス　INT42 (1MB FD)	0 0 0 1 0 0 1 1	13
	IR12	12	拡張バス　INT5	0 0 0 1 0 1 0 0	14
	IR13	13	拡張バス　INT6	0 0 0 1 0 1 0 1	15
	IR14	14	NDP(70116)/無(80286)	0 0 0 1 0 1 1 0	16
	IR15	15		0 0 0 1 0 1 1 1	17

・マスタおよびスレーブの T_3～T_7は，それぞれ独立にプログラムで値をセットする．
・IR8 および IR14 は CPU によって変化する．また，80287の割り込みは80286に直結されているため，80287の割り込みは8259では制御できない．
・レベル15の割り込みはなにもせずにリターンする．
・マウスの割り込みレベルは，本体前面のストラップスイッチにより INT0～INT6 のいずれか選択可能(既定値は INT6)．

第1章
割り込みコントローラ

1.1　割り込みコントローラ仕様

使用 LSI…………………… 8259AC×2

割り込みレベル………… 15 種(内 1 種システムで使用)

1.2　割り込みレベルとベクタ番号

デバイス名	割り込み要求信号	レベル	割り込み名	ベクトルデータ T_7 T_6 T_5 T_4 T_3	ベクタ番号
	IR0	0	タイマ	0 0 0 0 1 0 0 0	08
	IR1	1	キーボード	0 0 0 0 1 0 0 1	09
μPD8259A	IR2	2	CRTV	0 0 0 0 1 0 1 0	0A
	IR3	3	拡張バス　INT0	0 0 0 0 1 0 1 1	0B
(マスタ)	IR4	4	RS-232C	0 0 0 0 1 1 0 0	0C
	IR5	5	拡張バス　INT1	0 0 0 0 1 1 0 1	0D
	IR6	6	拡張バス　INT2	0 0 0 0 1 1 1 0	0E
	IR7	7	スレーブ	0 0 0 0 1 1 1 1	0F
	IR8	8	プリンタ(70116)／NDP(80286)	0 0 0 1 0 0 0 0	10
	IR9	9	拡張バス　INT3 (固定ディスク)	0 0 0 1 0 0 0 1	11
μPD8259A	IR10	10	拡張バス　INT41 (640KB FD)	0 0 0 1 0 0 1 0	12
	IR11	11	拡張バス　INT42 (1MB FD)	0 0 0 1 0 0 1 1	13
(スレーブ)	IR12	12	拡張バス　INT5	0 0 0 1 0 1 0 0	14
	IR13	13	拡張バス　INT6	0 0 0 1 0 1 0 1	15
	IR14	14	NDP(70116)/無(80286)	0 0 0 1 0 1 1 0	16
	IR15	15		0 0 0 1 0 1 1 1	17

・マスタおよびスレーブの T_7～T_3は，それぞれ独立にプログラムで値をセットする．
・IR8 および IR14 は CPU によって変化する．また，80287の割り込みは80286に直結されているため，80287の割り込みは8259では制御できない．
・レベル15の割り込みはなにもせずにリターンする．
・マウスの割り込みレベルは，本体前面のストラップスイッチにより INT0～INT6 のいずれか選択可能(既定値は INT6)．

第1章

割り込みコントローラ

1.1 割り込みコントローラ仕様

使用LSI……………8259AC×2

割り込みレベル………15種（内1種システムで使用）

1.2 割り込みレベルとベクタ番号

デバイス名	割り込み要求信号	レベル	割り込み名	ベクタ・データ $T_7T_6T_5T_4T_3$	ベクタ番号
μPD8259A（マスタ）	IR0	0	タイマ	0 0 0 0 1 0 0 0	08
	IR1	1	キーボード	0 0 0 0 1 0 0 1	09
	IR2	2	CRTV	0 0 0 0 1 0 1 0	0A
	IR3	3	拡張バス　INT0	0 0 0 0 1 0 1 1	0B
	IR4	4	RS-232C	0 0 0 0 1 1 0 0	0C
	IR5	5	拡張バス　INT1	0 0 0 0 1 1 0 1	0D
	IR6	6	拡張バス　INT2	0 0 0 0 1 1 1 0	0E
	IR7	7	スレーブ	0 0 0 0 1 1 1 1	0F
μPD8259A（スレーブ）	IR8	8	プリンタ(70116)／NDP(80286)	0 0 0 1 0 0 0 0	10
	IR9	9	拡張バス　INT3（固定ディスク）	0 0 0 1 0 0 0 1	11
	IR10	10	拡張バス　INT41（640KB FD）	0 0 0 1 0 0 1 0	12
	IR11	11	拡張バス　INT42（1MB FD）	0 0 0 1 0 0 1 1	13
	IR12	12	拡張バス　INT5	0 0 0 1 0 1 0 0	14
	IR13	13	拡張バス　INT6	0 0 0 1 0 1 0 1	15
	IR14	14	NDP(70116)／無(80286)	0 0 0 1 0 1 1 0	16
	IR15	15		0 0 0 1 0 1 1 1	17

・マスタおよびスレーブのT_7～T_3は，それぞれ独立にプログラムで値をセットする。
・IR8およびIR14はCPUによって変化する。また，80287の割り込みは80286に直結されているため，80287の割り込みは8259では制御できない。
・レベル15の割り込みはなにもせずにリターンする。
・マウスの割り込みレベルは，本体前面のスイッチによりINT0～INT6のいずれか選択可能(既定値はINT6)。

第2章
DMAコントローラ

2.1 DMAコントローラ仕様

使用LSI……………………8237AC

チャンネル数…………… 4

データ転送幅…………… 8ビット

アドレス…………………… 24ビット(PC-9801UV21は20ビット)

カスケードDMA接続…可能(チャンネル0以外)

転送モード………………シングルモード

●チャンネル割り当て

チャンネル	使用デバイス	優先順位
0	固定ディスク	高
1	未使用(PC-9801UV21はリフレッシュ)	↕
2	1MB FD	
3	640KB FD(拡張スロット)	低

●アドレス

16Kバイトのメモリ空間を指定する24ビットのアドレスは，上位8ビットをバンクレジスタにセットし，下位16ビットをDMAコントローラ8237にセットしなければならない．8237内の16ビットは，アドレスを加減算する機能があり，また上位4ビットのバンクレジスタは加算を選択できる．したがって，メモリの64Kバイト境界をまたぐDMA転送を行うことも可能である(注：PC-9801UV21では，この機能はない)．

通常，アドレスの最上位4ビットは0にマスクされる(1MBのアドレス範囲)．

24ビットアドレスを指定する際には，ライトモードコマンドを発行する．

2.2　バンク制御(PC-9801UV21以外)

命令	READ/WRITE	I/Oポートアドレス	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
			データ							
ライト バンクアドレス(チャネル1)	W	0021	0	A22	A21	A20	A19	A18	A17	A16
ライト バンクアドレス(チャネル2)	W	0023	0	A22	A21	A20	A19	A18	A17	A16
ライト バンクアドレス(チャネル3)	W	0025	0	A22	A21	A20	A19	A18	A17	A16
ライト バンクアドレス(チャネル0)	W	0027	0	A22	A21	A20	A19	A18	A17	A16
ライト モード	W	0029	0	0	0	0	MODE		CHANEL	

●ライトモード

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	0	0	M1	M0	CS1	CS0

DMAチャネル

00	チャネル0
01	チャネル1
10	チャネル2
11	チャネル3

モード(DMA境界)

00	64Kバイト
01	1Mバイト
10	設定不可
11	16Mバイト

モード：

8237から出力されるアドレスと連結してバンクアドレスをインクリメントする.

00：バンクアドレスをインクリメントしない

01：1Mバイトまでのインクリメント

11：16Mバイトまでのインクリメント

注意：通常，データの上位4ビットはマスクされて0となり，1Mバイト以上の空間にDMA転送することはできない．ただし，DMA境界を16Mバイトに設定した場合，アドレスカウントアップにより1Mバイトを越える場合があるため注意すること．

第3章

カレンダ時計

3.1 カレンダ時計仕様

使用 LSI…………μPD4990A

機能………………時，分，秒および年，月，日，曜日の設定，読みだしが可能

（ただし，年は μPD4990A の拡張モードにおいて有効）

大小の月は自動判別

バックアップ……バッテリーによりバックアップ（約 2 ケ月間保持）

カレンダ時計は BIOS を通じて利用すること．ハードウェアを直接利用した場合，動作の保証はされない．

3.2 I/O アドレスと命令

● PC-9801U/UV/VF/VM と同様

命　令	I/Oポート アドレス	R/W	データ D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
セットレジスタ	20	W	×	×	DI	CLK	STB	C_2	C_1	C_0
リード データ	33	R	×	×	×	×	×	×	×	DO

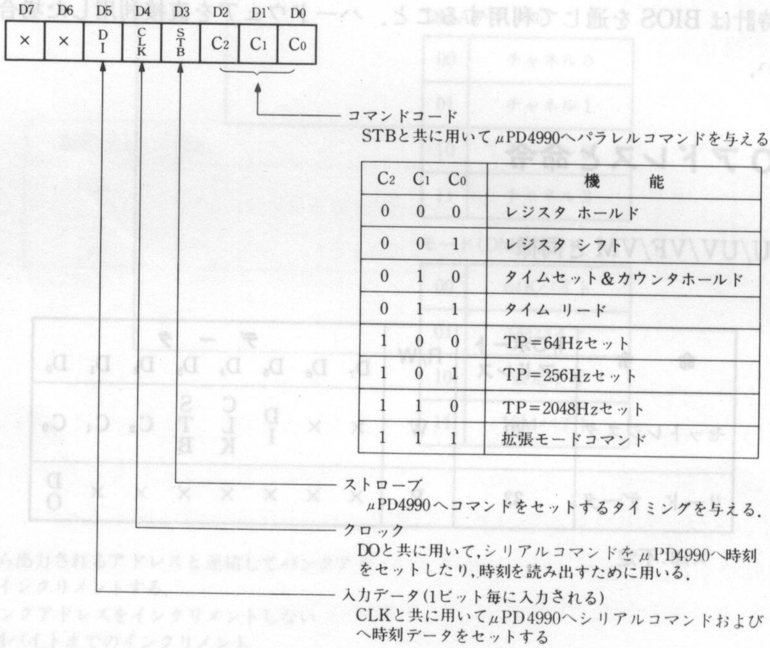
×印：不定

3.3　μPD4990A

μPD4990Aはμ PD1990の上位互換のLSIであり，テストモード(PC-9800シリーズでは使用せず)を除きμPD1990とコンパチブルな動作が可能である．またμPD4990Aには年を扱う事のできる拡張モード(シリアルコマンドによる)が用意されており，拡張モード時の内部レジスタは52ビット(コマンド4ビット＋データ48ビット)となる．

シリアルコマンドはμPD1990のC2, C1, C0によるパラレル方式とは異なり，DIから4ビットのシリアル情報の形式で発行する．シリアルコマンドは，その時点のモードには関わらず(レジスタホールドコマンドではシリアルコマンドレジスタのホールドは行わない)随時μPD4990Aに書き込むことができ，C2, C1, C0＝1, 1, 1とした状態でストローブを入力することにより，コマンドとして有効になる．

(1) セットレジスタ



C_2	C_1	C_0	機　能
0	0	0	レジスタ ホールド
0	0	1	レジスタ シフト
0	1	0	タイムセット＆カウンタホールド
0	1	1	タイム リード
1	0	0	TP＝64Hzセット
1	0	1	TP＝256Hzセット
1	1	0	TP＝2048Hzセット
1	1	1	拡張モードコマンド

注：パラレルコマンドで日付，時刻を書き込むと，年のデータは壊れる．
その場合は日付，時刻の再設定を行うこと．

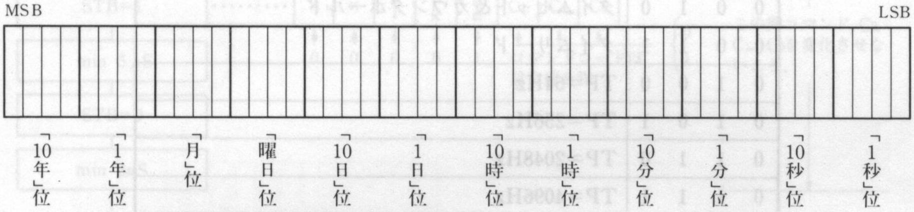
(2) リードデータ

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
×	×	×	×	×	×	×	DO

→ 出力データ(1ビット毎に出力される)
CLKと共に用いてμPD4990から時刻を読み出す.

(3) 入出力データ形式

年データは西暦下位2桁である.



入出力は常にLSBから1ビットずつ行われる.
データ形式はBCDであるが,「月」のみHEXA-DECIMALである.
曜日は,次のように示される.

MSB ─┐　┌─ LSB

0 0 0 0 ─ 日曜
0 0 0 1 ─ 月曜
0 0 1 0 ─ 火曜
0 0 1 1 ─ 水曜
0 1 0 0 ─ 木曜
0 1 0 1 ─ 金曜
0 1 1 0 ─ 土曜

項目	形　　式	範　　囲
月	HEX DECIMAL	01H～0CH
曜	BCD	00H～06H
日	BCD	01H～31H
時	BCD	00H～23H
分	BCD	00H～59H
秒	BCD	00H～59H

(4) シリアルコマンド

DIから4ビットのデータを送ることにより，コマンドを指定する．

年機能が有効．

MSB　　　　LSB

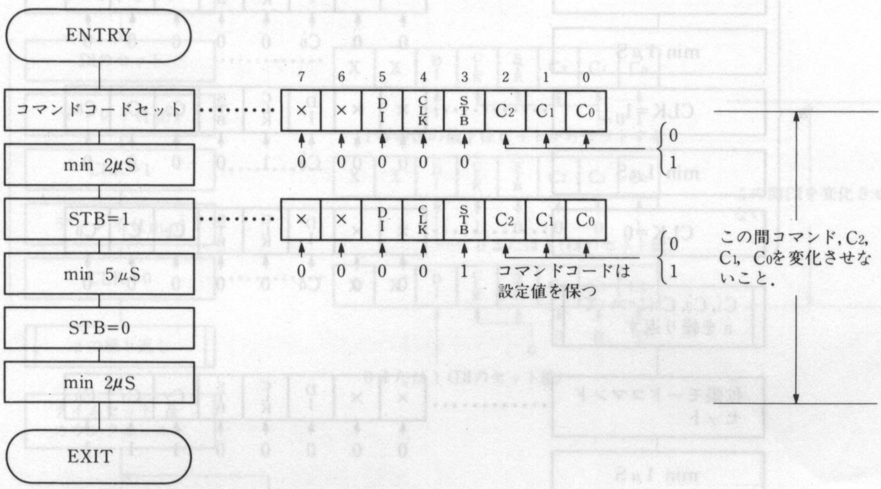
→ | $\acute{C}_3$ | $\acute{C}_2$ | $\acute{C}_1$ | $\acute{C}_0$ | →

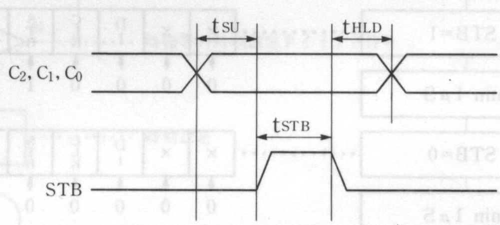
$\acute{C}_3$	$\acute{C}_2$	$\acute{C}_1$	$\acute{C}_0$	機　　能
0	0	0	0	レジスタホールド
0	0	0	1	レジスタシフト
0	0	1	0	タイムセット&カウンタホールド
0	0	1	1	タイムリード
0	1	0	0	TP=64Hz
0	1	0	1	TP=256Hz
0	1	1	0	TP=2048Hz
0	1	1	1	TP=4096Hz
1	0	0	0	TP=1sec.　インタラプト出力/カウンタリセット
1	0	0	1	TP=10sec.　インタラプト出力/カウンタリセット
1	0	1	0	TP=30sec.　インタラプト出力/カウンタリセット
1	0	1	1	TP=60sec.　インタラプト出力/カウンタリセット
1	1	0	0	インタラプト出力リセット
1	1	0	1	インタラプトタイマスタート
1	1	1	0	インタラプトタイマストップ
1	1	1	1	テストモードセット

3.4　使用方法

(1) コマンドのセット

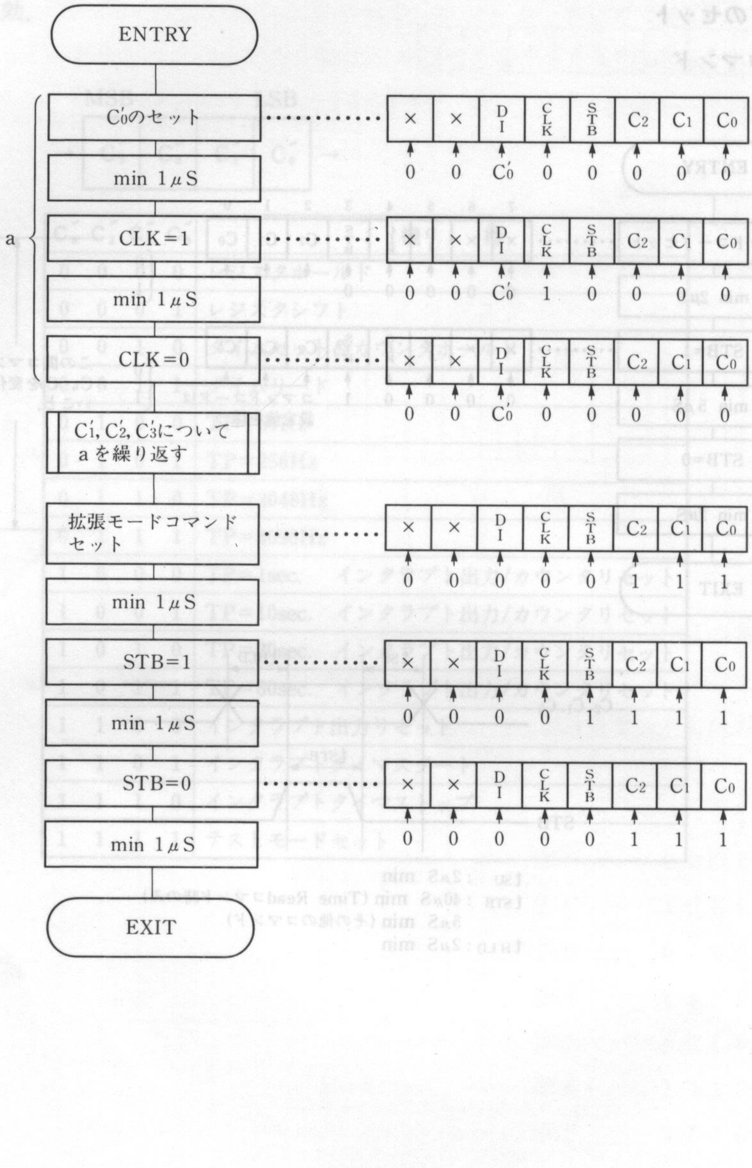
●パラレルコマンド



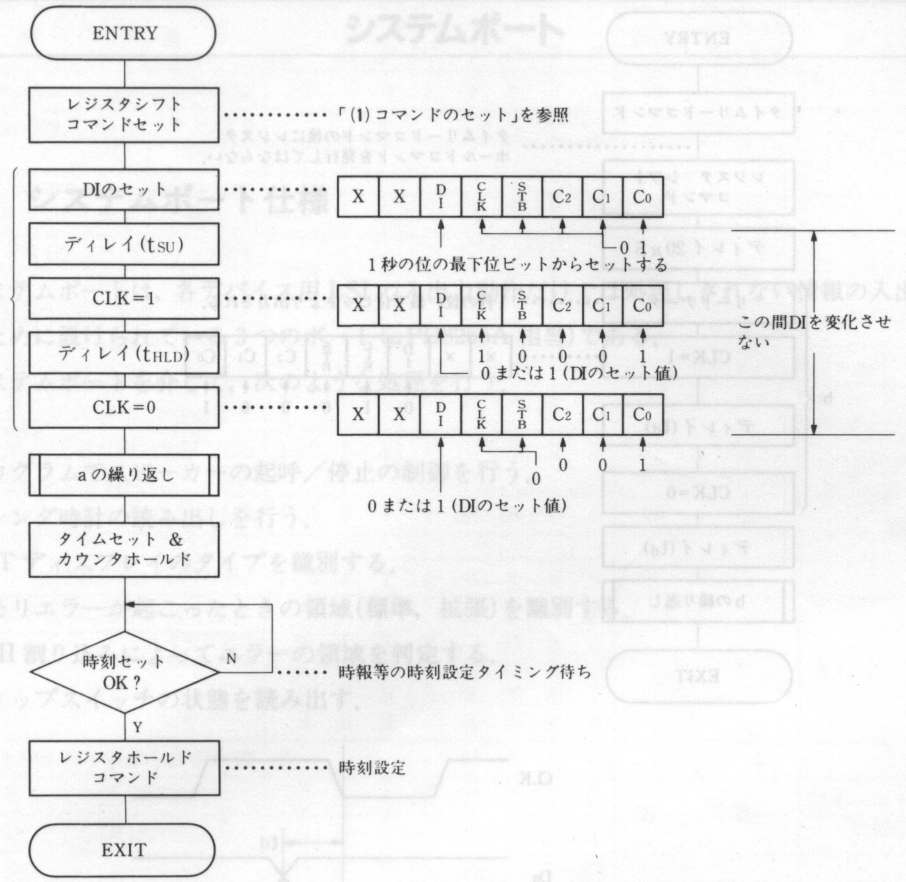


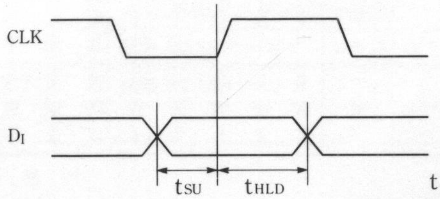
t_{SU}　: 2μS　min
t_{STB}　: 40μS　min (Time Readコマンド時のみ)
　　　　5μS　min (その他のコマンド)
t_{HLD} : 2μS　min

●シリアルコマンド


ENTRY
C'0のセット
min 1μS
CLK=1
min 1μS
CLK=0
C'1, C'2, C'3について
aを繰り返す
a
拡張モードコマンド
セット
min 1μS
STB=1
min 1μS
STB=0
min 1μS
EXIT
× × DI CLK STB C2 C1 C0
0 0 C'0 0 0 0 0 0
0 0 C'0 1 0 0 0 0
0 0 C'0 0 0 0 0 0
0 0 0 0 0 1 1 1
0 0 0 0 1 1 1 1
0 0 0 0 0 1 1 1

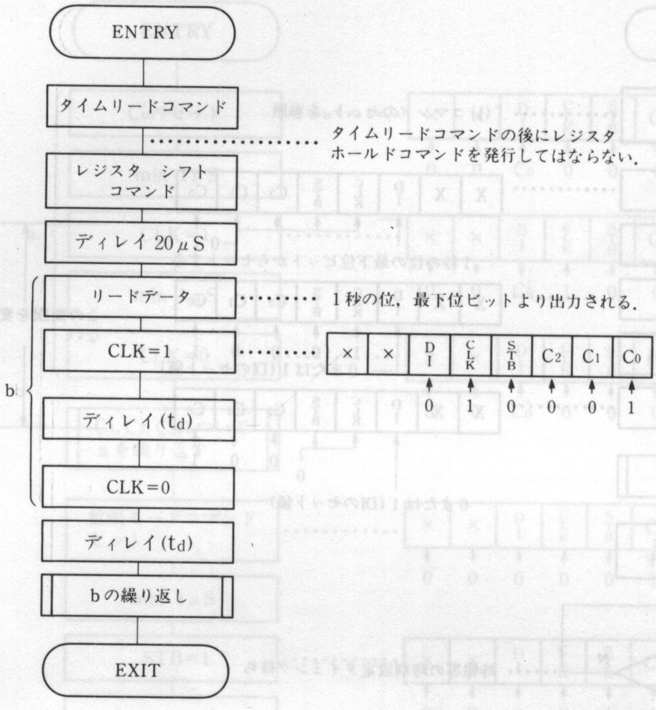
(2) 時刻の設定

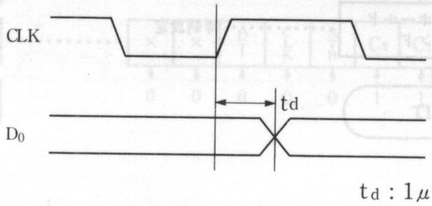




t_{SU} : 1μS min.
t_{HLD} : 1μS min.

(3) 時刻の読み出し





td : 1μS min.

第4章

システムポート

4.1 システムポート仕様

システムポートは，各デバイス用 LSI の入出力動作だけでは処理しきれない情報の入出力を行うために設けられている 3 つのポート（μPD8255A 相当）である．

システムポートを介して，次のような処理を行う．

・プログラムでスピーカーの起呼／停止の制御を行う．
・カレンダ時計の読み出しを行う．
・CRT ディスプレイのタイプを識別する．
・メモリエラーが起こったときの領域（標準，拡張）を識別する．
・NMI 割り込みによってエラーの領域を判定する．
・ディップスイッチの状態を読み出す．

4.2 I/Oアドレスと命令

命　　令	I/Oポートアドレス	R/W	D₇	D₆	D₅	D₄	D₃	D₂	D₁	D₀	備　　考
ライトモード	37	W	1	0	0	1	0	0	1	0	8255のモードセット
ライトポートC	37	W	0	0	0	0	0	0	0	0/1	RXRE F/FのON/OFF 0:OFF　1:ON
	37	W	0	0	0	0	0	0	1	0/1	TXEE F/FのON/OFF 0:OFF　1:ON
	37	W	0	0	0	0	0	1	0	0/1	TXRE F/FのON/OFF 0:OFF　1:ON
	37	W	0	0	0	0	0	1	1	0/1	スピーカ　F/FのON/OFF 0:ON　1:OFF
	37	W	0	0	0	0	1	0	0	0/1	メモリチェックEnableのON/OFF 0: Disable, 1: Enable
	37	W	0	0	0	0	1	0	1	0/1	SHUT1のON/OFF
	37	W	0	0	0	0	1	1	0	0/1	プリンタのPSTB信号マスクF/FのON/OFF 0:イネーブル　1:マスク
	37	W	0	0	0	0	1	1	1	0/1	SHUT0のON/OFF
ライトポートC	35	W	SHUT0	PSTBM	SHUT1	MCKEN	BUZ	TXRE	TXEE	RXRE	PORT Cの信号は本命令でもON/OFF可
リードポートC (診断用)	35	R	SHUT0	PSTBM	SHUT1	MCKEN	BUZ	TXRE	TXEE	RXRE	PORT Cの状態を読み取る.
リードポートB	33	R	$\overline{CI}$	$\overline{CS}$	$\overline{CD}$	INT3	CRTT	IMCK	EMCK	CDAT	PORT Bを通して各種信号を読み取る.
リードポートA	31	R	$\overline{SW8}$	$\overline{SW7}$	$\overline{SW6}$	$\overline{SW5}$	$\overline{SW4}$	$\overline{SW3}$	$\overline{SW2}$	$\overline{SW1}$	PORT Aを通して各種スイッチ信号を読み取る.

注：SHUT0, SHUT1はPC-9801UXのみ.

4.3 ポートの入出力信号

① ポートA入力

ディップスイッチSW2の状態をCPUのIN命令により読み出すことができる.

スイッチオンで〝0〞，スイッチオフで〝1〞なので注意が必要である.

データビット	信号名	備考
D^7	SW8	ON：GDC 5MHz　OFF：GDC 2.5MHz
D^6	SW7	未使用
D^5	SW6	ON：固定ディスク切り離し　OFF：接続
D^4	SW5	ON：メモリスイッチ保持　OFF：メモリスイッチ初期化
D^3	SW4	ON：25行／画面　OFF：20行／画面
D^2	SW3	ON：80文字／行　OFF：40文字／行
D^1	SW2	ON：ターミナルモード　OFF：BASIC
D^0	SW1	常にOFF

② ポートB入力

ポートに入力される外部信号をCPUのIN命令によって読み出すことができる.

データビット	信号名	備考
D^7	$\overline{CI}$(RS-232C)	RS-232C　CI信号
D^6	$\overline{CS}$(RS-232C)	RS-232C　CS信号
D^5	$\overline{CD}$(RS-232C)	RS-232C　CD信号
D^4	INT3	固定ディスク INT信号
D^3	CRT TYPE	1：高解像度，0：標準解像度
D^2	内部RAMパリティエラー	標準RAMのパリティエラー(PC-9801UV21では未使用)
D^1	外部RAMパリティエラー	拡張RAMのパリティエラー
D^0	カレンダ時計の読み出しデータ	

③ ポートC出力

CPUからのビットセット／リセット命令によってビット単位に制御される．

ポートCはリセット時(電源投入またはリセットキー押下)は入力モードになるので，必ず各制御F/Fを初期設定する必要がある．

データビット	信号名	備考
D^7	SHUT0	(注3)
D^6	PSTBマスク	プリンタの$\overline{\text{PSTB}}$信号のマスク
D^5	SHUT1	(注3)
D^4	メモリチェックEnable	1：エラー登録する(注1)，0：エラー登録しない
D^3	ブザー制御F/F	1：ブザー停止，0：鳴動
D^2	TXR Enable F/F	RS-232CのTXRDYによる割り込みのEnable (注2)
D^1	TXE Enable F/F	RS-232CのTXEMPTYによる割り込みのEnable (注2)
D^0	RXR Enable F/F	RS-232CのRXRDYによる割り込みのEnable (注2)

注1：ポートBのD^1ビットに登録する．
注2：1：対応した信号の割り込みを可能にする．
　　0：対応した信号が"1"になっても割り込みを発生させない．
注3：SHUT0, SHUT1はPC-9801VXのみ．

第5章
CRT

5.1 CRT インターフェイス仕様

PC-9801U/UV/VF/VM の機能に加え，次の機能が追加された．

・CG ウィンドウを使用した文字フォントの Read/Write
　(PC-98XA で提供されている機能………PC-9801UV21 では未採用）
・Dual Port RAM の採用による処理の高速化(PC-9801UV2 は採用済）
・GRCG の強化(PC-9801VX のみ)
　EGC(Enhanced Graphic Charger：強化された GRCG) を採用

基本仕様は PC-9801U/UV/VF/VM と同様.

5.2 グラフィック VRAM 仕様

容量	128KByte×2(32KByte/プレーン)
アクセス方式	GDC7220 による描画機能 CPU による直接 READ/WRITE ただし，GDC 描画中の CPU R/W は不可 グラフィックチャージャによる R/W

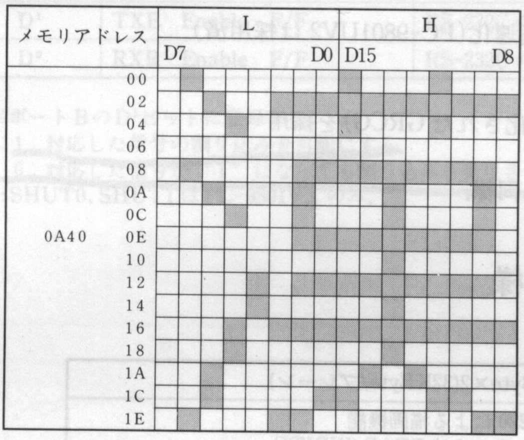
5.3　CGウィンドウ(PC-9801UV21以外)

CGウィンドウは，メモリ空間の一部に割り当てられた窓であり，この窓を通して，文字フォントのREAD/WRITEを実行することが出来る.

ウィンドウに割り当てる文字は，次のI/Oポートに出力する.

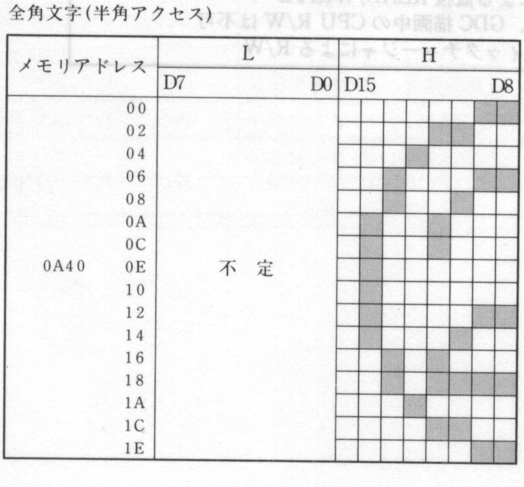
命　令	I/Oアドレス	R/W
Write 2nd byte code	0A1H	W
Write 1nd byte code	0A3H	W

全角文字



第1バイトが以下のものを除く
・2C～2F：全角ケイ線特殊文字
・76：ユーザー定義
・79～7C：拡張漢字

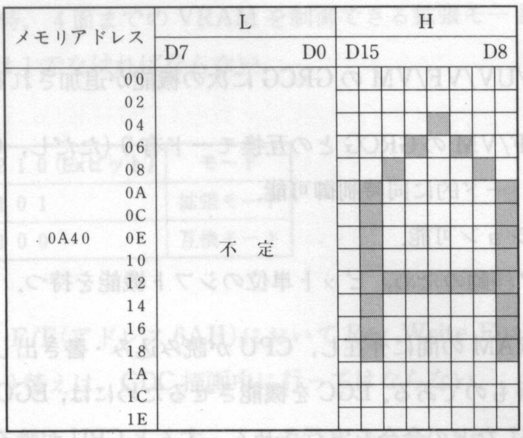
全角文字(半角アクセス)



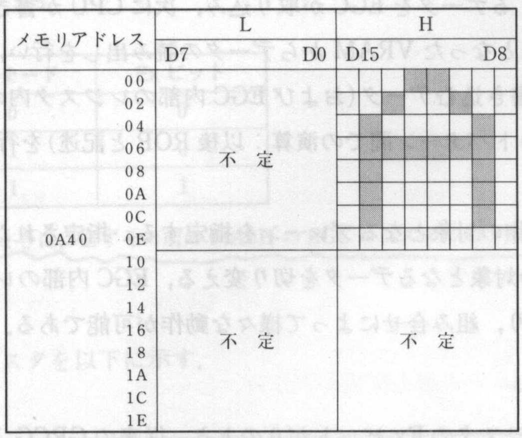
第1バイトが以下のもののみ
・2C～2F：全角ケイ線特殊文字
・76：ユーザー定義
・79～7C：拡張漢字

文字の左右はポートアドレスA5に対する出力データのL／Rビットにより指定される.

半角文字，88モードANK文字



80モード ANK文字



注意

1．CGウィンドウのREAD/WRITEは，I/Oマップ方式と同様．ポートアドレス68Hのビットマップ／コードアクセスモードによる．コードアクセスモード時，READ/WRITEは，VSNC中のみ可能．

ただし，ANK CGの読みだしは，モードに関わらずVSNC中のみ可能．

2．CGウィンドウは0A4000Hから0A4FFFHまでの空間に割り当てられているが，0A420H以上のアドレスはおなじパターンの繰り返しとなる．

3．CGウィンドウに対してDMA転送してはならない．

5.4 EGC(PC-9801VXのみ)

EGCは，PC-9801U/UV/VF/VMのGRCGに次の機能が追加される.

・PC-9801U/UV/VF/VMのGRCGとの互換モード有り(ただし，GDCからも使用可能).
・4面のVRAMをハード的に同時制御可能.
・ラスターオペレーション可能.
・VRAM内のデータ移動のため，ビット単位のシフト機能を持つ.

EGCは，CPUとVRAMの間に介在し，CPUが読み込み・書き出しを行う際のデータを捉え，データの加工を行うものである.EGCを機能させるためには，EGCのレジスタをセットした後，CPUに〝MOVS〞などの命令を実行させる．するとCPUが読み込み動作を行った時にVRAMから送られてくるデータをEGCが取り込み，次にCPUが書き出し動作を行う際に，EGCは書き出しの対象となったVRAMからデータの読み出しを行い，以前からVRAMに有ったデータとCPUが書き込むデータ(およびEGC内部のレジスタ内のデータ)との間でラスタオペレーション(ビットパターン間での演算：以後ROPと記述)を行い，その結果をVRAMに書き出す.

実際の動作では，動作の対象となるプレーンを指定する，指定された色に対応するビットだけを読み出す，ROPの対象となるデータを切り変える，EGC内部のレジスタをシフトさせる，などの指定が可能であり，組み合せによって様々な動作が可能である.

① モード切り替え

後述の拡張モードレジスタのExビットが0のとき，従来のGRCGと互換となる．電源ONおよびリセット時も互換モードとなる.

	I/Oアドレス	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1	b_0
ライト　モードレジスタ	7C	CG mode	RMW mode	―	―	P3EN	P2EN	P1EN	P0EN
ライト　タイルレジスタ	7E	タイルレジスタ0～3							

各ビット仕様は従来と同様.

RMWモード時は，メモリリードを禁止する.

② 拡張モード

Ex ビットが〝1〟の時，4面までのVRAMを制御できる拡張モードとなる．この時，アドレス7CHのCGmodeは1でなければならない．

<table>
<tr><th>I/O ポート</th><th>7 6 5 4 3 2 1 0 (Exビット)</th><th>モード</th></tr>
<tr><td rowspan="2">6A</td><td>0 0 0 0 0 1 0 1</td><td>拡張モード</td></tr>
<tr><td>0 0 0 0 0 1 0 0</td><td>互換モード</td></tr>
</table>

Ex ビットは，mode F/F(アドレス6AH)においてReg Write Enable中でなければ変更できない．またモード切り替えは，GDC描画中に行ってはならない．

以下にNormal，互換，拡張の各モードでのCGモードおよびExビットの状態を示す．

モード	CG モード	Ex ビット
Normal モード	0	0
互換モード	1	0
拡張モード	1	1

注：Exビット＝0にするときは，必ずその前に04A0HのEGCレジスタに0FFF0Hをセットしなければならない．

拡張モード時のレジスタを以下に示す．

<table>
<tr><th rowspan="2">I/O アドレス</th><th colspan="16">データ</th></tr>
<tr><th>D15</th><th>D14</th><th>D13</th><th>D12</th><th>D11</th><th>D10</th><th>D9</th><th>D8</th><th>D7</th><th>D6</th><th>D5</th><th>D4</th><th>D3</th><th>D2</th><th>D1</th><th>D0</th></tr>
<tr><td rowspan="2">04A0H</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td rowspan="2">1</td><td colspan="4">アクティブプレーン</td></tr>
<tr><td>$\overline{\text{P3EN}}$</td><td>$\overline{\text{P2EN}}$</td><td>$\overline{\text{P1EN}}$</td><td>$\overline{\text{P0EN}}$</td></tr>
<tr><td>04A2H</td><td>0</td><td>FGC</td><td>BGC</td><td>0</td><td colspan="4">リードプレーン</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">04A4H</td><td colspan="8">モードレジスタ</td><td colspan="8" rowspan="2">ROP コードレジスタ</td></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>コンペアリード</td><td colspan="2">ライトソース</td><td>リードソース</td><td colspan="2">レジスタロード</td></tr>
<tr><td>04A6H</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>04A8H</td><td colspan="16">マスクレジスタ(1ケのみ)</td></tr>
<tr><td>04AAH</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>04ACH</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>dir</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="4">デスティネーションビットアドレス</td><td colspan="4">ソースビットアドレス</td></tr>
<tr><td>04AEH</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="12">ビット長</td></tr>
</table>

FGC または BGC＝1の時

<table>
<tr><td>04A6H</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="4">フォアグラウンドカラー</td></tr>
<tr><td>04A8H</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>04AAH</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td colspan="4">バックグラウンドカラー</td></tr>
</table>

●アクティブプレーン

命令が適用されるプレーンをビット対応で設定する．すべての命令に優先する．

ライト系――〝1〞のプレーンは変更されない．

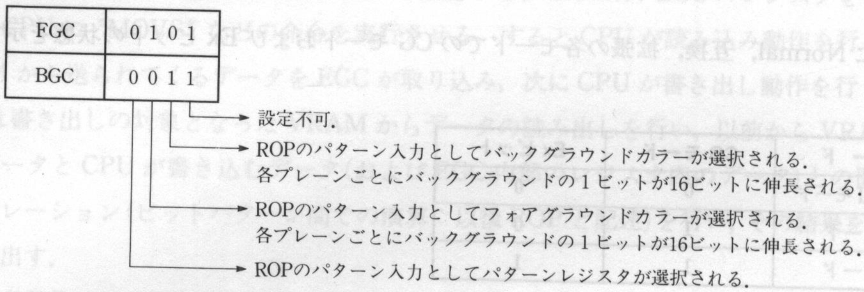
リード系――コンペアリードビット＝1の時に有効．

〝1〞のプレーンはコンペアされない．

●リードプレーン

コンペアリードビット＝0の時に読み込むプレーンを設定する．

● FGC, BGC



●マスクレジスタ

全プレーンに対しレジスタ1つ．

0のビットはデータ書き込み後も変更されない．

ROPに優先される．

●フォアグラウンドカラー

FGC指定時のフォアグラウンドカラーを設定する．

●バックグラウンドカラー

BGC指定時のバックグラウンドカラーを設定する．

● モードレジスタ

0	0	コンペア リード	ライト ソース	リード ソース	レジスタ ロード

レジスタロード：
- 00：パターンレジスタは変更なし．
- 01：メモリリード命令時にデータをロード (GDCアクセス時無効)
- 10：メモリライト時に，ライトされるメモリの変更前のデータをロード
- 11：設定不可

リードソース：
- 0：シフタの入力はVRAMデータ CPUのリードでデータを取り込み，次のライトでROPを行う
- 1：シフタの入力はCPUデータ CPUのライト時に，そのCPUデータがROPされる．

ライトソース：
- 00：CPUライトデータ
- 01：ROPの演算結果
- 10：パターンレジスタ
- 11：設定不可

コンペアリード：
- 0：コンペアリードを行わない．
- 1：コンペアリードを行う． コンペアはフォアグラウンドカラーと行う．

● ROP コードレジスタ

ROPの演算内容をビットパターンにより設定する．

ビットパターン：R7 R6 R5 R4 R3 R2 R1 R0 R：オペレーション結果

S：S入力(MOVSのSource) D：D入力(MOVSのDestination) P：P入力(パターンレジスタ)とすると，

$$R=R7\cdot PSD+R6\cdot \overline{P}SD+R5\cdot PS\overline{D}+R4\cdot \overline{P}S\overline{D}+R3\cdot P\overline{S}D+R2\cdot \overline{P}\,\overline{S}D+R1\cdot P\overline{S}\,\overline{D}+R0\cdot \overline{P}\,\overline{S}\,\overline{D}$$

(例)$R=D\oplus S$

$=\overline{D}\cdot S+D\cdot \overline{S}$

$=\overline{D}\cdot S(P+\overline{P})+D\overline{S}(P+\overline{P})$

$=PS\overline{D}+\overline{P}S\overline{D}+P\overline{S}D+\overline{P}\,\overline{S}D$

↓

R7＝0, R6＝0, R5＝1, R4＝1, R3＝1, R2＝1, R1＝0, R0＝0

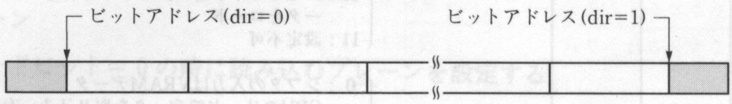
ROPコード＝(00111100)

● ソースビットアドレス，デスティネーションビットアドレス(GDC アクセス時は無効)

VRAM のデータを転送する場合のワード内のビットアドレスを設定する.

dir＝0の時，ワードの先頭から数える.

dir＝1の時，ワードの最後から数える.



● ビット長

転送するビット長を設定する.

1ラスタ方向のみ，ただし，内容は保存される.

● Dir

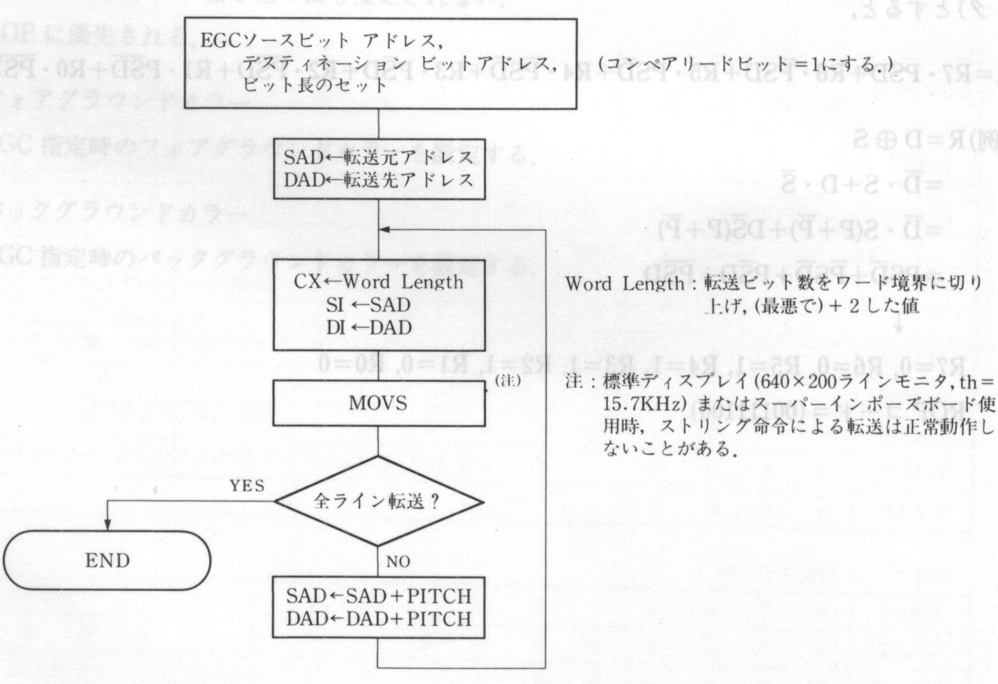
転送方向の設定

dir＝0：アドレスの低い方から転送

dir＝1：アドレスの高い方から転送

EGC の動作において，dir の設定はビット boundary の先頭と最後の MASK 処理に影響する.

● 転送のさせ方



●転送時のビットアドレスとビット長の設定

bit-length　：転送したいビット数

word-length：転送したいエリアを含んだワード数

S-BITAD　：ソースビットアドレス

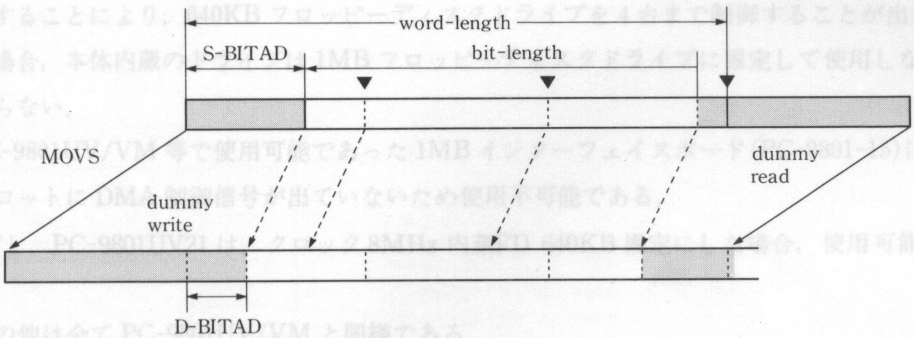
D-BITAD　：デスティネーションビットアドレス

ただし，dir＝0（MOVSのSI, DIを増加させる）とした場合．

a）S-BITAD＞D-BITADの時

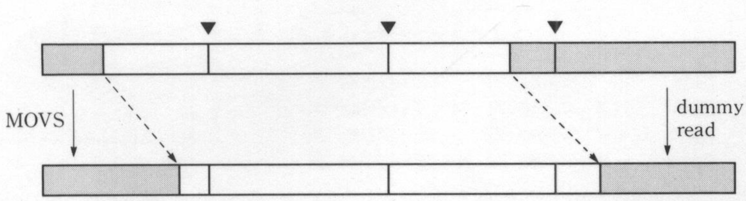
転送先の開始番地は，目的の場所－1とする．

さらに，（S-BITAD＋bit-length）／16＝（D-BITAD＋bit-length）／16の時word-lengthを＋1する．

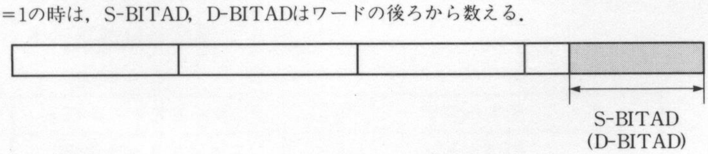


b）S-BITAD＜D-BITADの時

（S-BITAD＋bit-length）／16＜（D-BITAD＋bit-length）／16の時word-lengthを＋1する．



dir＝1の時は，S-BITAD, D-BITADはワードの後ろから数える．



●ソースビットアドレス，デスティネーションビットアドレスの設定

VRAMのデータを転送する場合のワード内のビット位置

dir＝0の時，ワードの先頭から数える．

dir＝1の時，ワードの最後から数える．

●ビット長の設定

転送するビット長を設定する．

1ラスタ方向のみ，ただし，内容は保存される．

●Dir

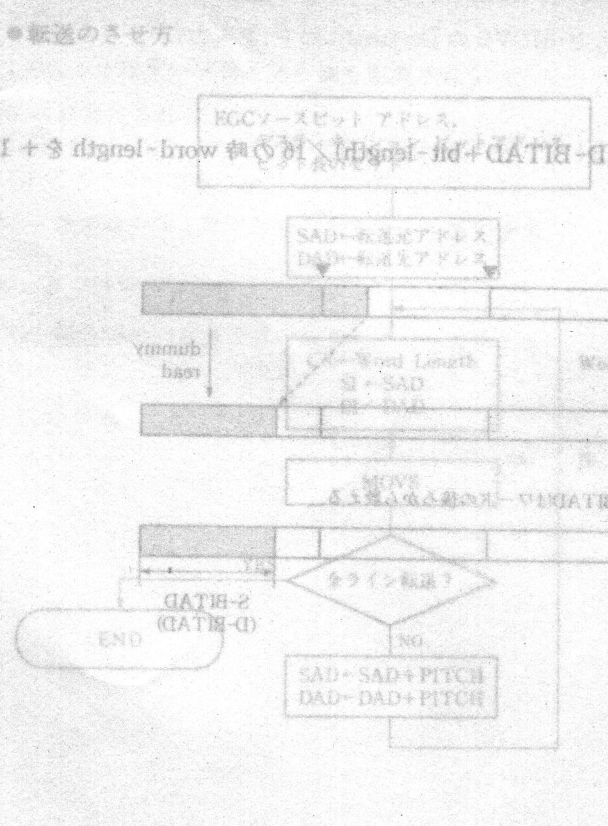
転送方向の設定

dir＝0：アドレスの低い方から転送

dir＝1：アドレスの高い方から転送

・EGCの動作において，dirの設定はビットboundaryの先頭と最後のMASK処理に影響する．

●転送のさせ方



Word Length：転送ビット長をワード境界に切り上げ，(最悪で)＋2した値

注：標準ディスプレイ(640×200ライン モニタ，fH＝15.75KHz) またはスーパーインポーズボード使用時は転送は正常に行われないことがある．

第6章

フロッピーディスク

PC-9801VM21/VX0,2,4/UV21/VX01,21,41は，1MB/640KB両用フロッピーディスクを制御するためのインターフェイスを内蔵している．本インターフェイスにより，内蔵する両用フロッピーディスクドライブ2台と外付けの1MBフロッピーディスクドライブ2台を制御することが出来る．

また，拡張スロットに640KBフロッピーディスクインターフェイスボード(PC-9801-09)を実装することにより，640KBフロッピーディスクドライブを4台まで制御することが出来る．この場合，本体内蔵のドライブは1MBフロッピーディスクドライブに固定して使用しなければならない．

PC-9801UV/VM等で使用可能であった1MBインターフェイスボード(PC-9801-15)は，拡張スロットにDMA制御信号が出ていないため使用不可能である．

(ただし，PC-9801UV21は，クロック8MHz内蔵FD 640KB固定にした場合，使用可能である)

その他は全てPC-9801UV/VMと同様である．

第6章

フロッピーディスク

PC-9801VM21/VX0,2,4/UV21/VX01,21,41は、1MB/640KB両用フロッピーディスクを制御するためのインターフェイスを内蔵している。本インターフェイスにより、内蔵する両用フロッピーディスクドライブ2台と外付けの1MBフロッピーディスクドライブ2台を制御することが出来る。

また、拡張スロットに640KBフロッピーディスクインターフェイスボード(PC-9801-09)を実装することにより、640KBフロッピーディスクドライブを4台まで制御することが出来る。この場合、本体内蔵のドライブは1MBフロッピーディスクドライブに固定して使用しなければならない。

PC-9801UV/VM等で使用可能であった1MBインターフェイスボード(PC-9801-15)は、拡張スロットにDMA制御信号が出ていないため使用不可能である。
(ただし、PC-9801UV21は、クロック8MHz内蔵FD 640KB固定にした場合、使用可能である)

その他は全てPC-9801UV/VMと同様である。

第7章

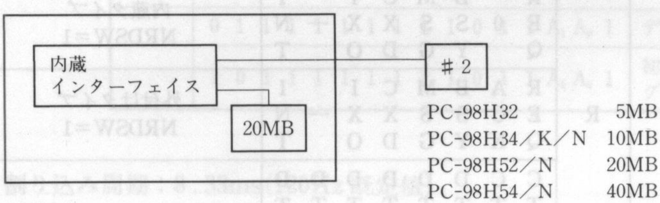
固定ディスク

7.1　固定ディスクインターフェイス仕様

PC-9801VXには6種類のモデル(0, 2, 4, 01, 21, 41)があるが，このうちVX4, 41は20Mバイトの3.5"固定ディスクユニットおよびインターフェイスを内蔵している．また，外部に拡張用固定ディスクを1台接続することができる．

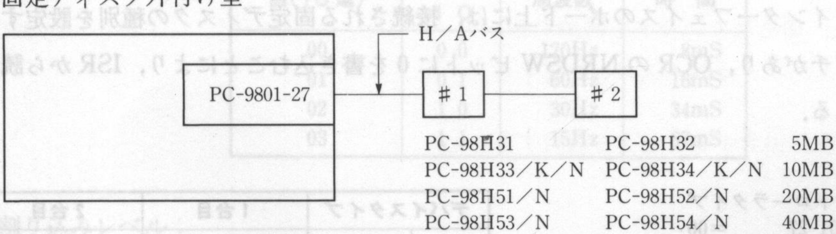
PC-9801VM21/UV21およびPC-9801VXの他の4種のモデルは，PC-9801-27インターフェイスボードにより，外部に固定ディスクを2台まで接続することができる．

●固定ディスク内蔵型



注：内蔵型インターフェイスは，以下の点が9801-27と異なっている．
・H／Aバスが外に出ていないため，1台目用の固定ディスクは接続できない．

●固定ディスク外付け型



前記のいずれの場合にも，固定ディスクの増設を行う場合には，インターフェイスボード上のディップスイッチの再設定が必要である．

I/Oモードアクセス	下位バイト
DMAモードアクセス	バイト転送
DMAチャネル	チャネル0
割り込みレベル	INT3 (IR09)
I/Oポートアドレス	80h, 82h

7.2 I/Oアドレスと命令

命　令	I/Oポート アドレス	R/W	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	備　考
ODR アウトプット データレジスタ	80	W	OD7	OD6	OD5	OD4	OD3	OD2	OD1	OD0	
IDR インプット データレジスタ	80	R	ID7	ID6	ID5	ID4	ID3	ID2	ID1	ID0	
OCR アウトプット コントロールレジスタ	82	W	—	NRDSW	SEL	0	RST	0	DMAE	INTE	内蔵タイプ
			CHEN	NRDSW	SEL	0	RST	0	DMAE	INTE	外付けタイプ
ISR インプット ステータスレジスタ	82	R	REQ	0	BSY	MSG	CXD	IXO	—	INT	内蔵タイプ NRDSW＝1
			REQ	ACK	BSY	MSG	CXD	IXO	—	INT	外付けタイプ NRDSW＝1
			CT1	CT0	DT02	DT01	DT00	DT12	DT11	DT10	NRDSW＝0

固定ディスクインターフェイスのボード上には，接続される固定ディスクの種別を設定するディップスイッチがあり，OCRのNRDSWビットに0を書き込むことにより，ISRから読み取ることができる．

CT1, 0：コントローラタイプ
　PC-9801-27　　＝00
　内蔵インターフェイス＝00

DTxx　：デバイスタイプ
　DT1x－1台目
　DT0x－2台目

デバイスタイプ		1台目	2台目
000	5MB	98H31	98H32
001	10MB	98H33/K/N 98H81	98H34/K/N
100	20MB	98H51/N 内蔵型	98H52/N
110	40MB	98H53/N	98H54/N
111		未接続	

注：内蔵型には1台目用固定ディスクは接続できない．

第8章

マウス

8.1 マウスインターフェイス仕様

PC-9801VM21/VX0,2,4/UV21/VX01,21,41は，ポインティングデバイス「マウス」用インターフェイスを標準で内蔵している(マウスユニットはオプション).

- 使用LSI：8255A相当
- ポート番号：

ビット	15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0	備　考
	0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 A_1 A_0 1	データポート
	1 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 1 1 A_1 A_0 1	初期化割り込みタイミングのセット用

- 割り込み周期：8.33ms(120Hz既定値)

I/Oポート0BFDBHに次の値を書き込むことにより割り込み時間を設定する.

値(16進)	T T 1 0	周波数	時　間
00	0 0	120Hz	8mS
01	0 1	60Hz	16mS
02	1 0	30Hz	34mS
03	1 1	15Hz	67mS

- 割り込みレベル：

INT6(IR131)が既定値であるが，本体前面のスイッチカバー内ジャンパにより変更可能.

ジャンパ番号	割り込み名	8259相当割り込みレベル
1	INT0	IR 31
2	INT1	IR 51
3	INT2	IR 61
4	INT3	IR 91
5	INT4	IR101
6	INT5	IR121
7	INT6	IR131

8.2　I/Oアドレスと命令

命　　令	I/Oポートアドレス	R/W	D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	備　　考
ライトモード	7FDF	W	1	0	0	1	0	0	1	1	モードセット
ライトポートC	7FDF	W	0	0	0	0	1	0	0	0/1	割り込み Enable 0:Enable 1:Disable
	7FDF	W	0	0	0	0	1	1	1	0/1	Clear Count(HC) 0:クリアしない 1:クリアする
ライトポートC	7FDD	W	HC	SXY	SHL	$\overline{INT}$	0	0	0	0	ポートCはこの命令でも変更できる。
リードポートC	7FDD	R	HC	SXY	SHL	$\overline{INT}$	MODSW	CPUSW	SW1-6	SW1-5	下位4ビットによりスイッチの状態を読み取る。
リードポートB	7FDB	R	—	RAMKL	—	—	—	—	—	—	ディップスイッチを読み込む
リードポートA	7FD9	R	LEFT	×	RIGHT	×	MD3	MD2	MD1	MD0	マウスの状態を読み取る。
ライトタイマ	BFDB	W	0	0	0	0	0	0	T1	T0	割り込みタイマを設定する。

注：CPUSW, SW1-6, SW1-5, RAMKL は PC-9801UV21 には存在しない。

HC：0から1になったとき，その時のカウンタの値が読み出しバッファにコピーされた後クリアされ，新たにカンウトを開始する。

INT：0でマウスのタイマ割り込みを許可する

SXY, SHL：MD3～0 に出力するデータを選択する

SXY	SHL	データ
0	0	X軸方向　下位4ビットデータ
0	1	〃　上位　〃
1	0	Y軸方向　下位　〃
1	1	〃　上位　〃

LEFT ：0で左側のスイッチが押されている

RIGHT：0で右側のスイッチが押されている

MD3~0：SXY, SHLで選択されたマウス用カウンタのデータ

CPUSW ：ディップスイッチ3-8(80286/70116切り替え)の設定状態

0＝80286

1＝70116

SW1-6, SW1-5 ：ディップスイッチ1-6, 1-5

RS-232C同期モード設定状態

RAMKL ：ディップスイッチ3-6(バンク8，9 RAMKILL)の設定状態.

0＝バンク8，9の内部RAMを切り離す

1＝バンク8，9の内部RAMを接続する

ポートCの下位4ビットは，ライトモードによりマウスモードを93Hに設定した場合にのみ読み出すことができる．PC-9801VF/VMでは，マウスのモードを'10010xxx'と定義しているため，従来のマウスドライバを使用した場合に読み出せない．

8.2 I/Oアドレスと命令

命　令	I/Oポート	R/W	データ	備　考
ライトモード	7FDF	W	1 0 0 1 0 0 [illegible]	[illegible]
ライト ポートC	7FDF	W	0 0 0 0 1 0 0 [illegible]	割り込み 0:Enable 1:Disable
	7FDF	W	0 0 [illegible]	Clear Count(HC) 0:クリアしない 1:クリアする
ライト ポートC			HC SXY SHL INT	ポートCはこの命令でも変更できる。
リード ポートC	7FDD	R	HC SXY SHL INT [illegible] CPUSW SW1-6 SW1-5	各ビットによりスイッチの状態を読み取る。
リード ポートA	7FD9	R	LEFT × RIGHT × MD3 MD2 MD1 MD0	マウスの状態を読み取る。
ライトタイマ	BFDB	W	0 0 0 0 0 0 T1 T0	割り込みタイマを設定する。

注：CPUSW，SW1-6，SW1-5，RAMKL は PC-9801UV21 には存在しない。

HC：0から1になったとき，その時のカウンタの値が読み出しバッファにコピーされた後クリアされ，新たにカウントを開始する。

INT：0でマウスのタイマ割り込みを許可する

SXY, SHL：MD3～0に出力するデータを選択する

SXY	SHL	データ
0	0	X軸方向　下位4ビットデータ
0	1	〃　上位　〃
1	0	Y軸方向　下位　〃
1	1	〃　上位　〃

第9章
プリンタ

9.1　プリンタインターフェイス仕様

使用 LSI……………………μPD8255

ポート割り当て

ポートA……………………データ出力,

ポートB……………………プリンタステータスの読み取り

ポートC……………………データストローブ信号(DATA・STB)および割り込み要求信号(IR81)の発生

データバスへは，16ビットの内下位8ビットと接続されている．

割り込みの設定はソフトウェアにより行う必要があるので，有効利用はできない．

9.2 I/Oアドレスと命令

命令	I/Oポートアドレス	R/W	データ D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	備考
ライトモード	46	W	1	0	0	0	0	0	1	0	8255A　モードセット
ライトシグナル1	46	W	0	0	0	0	0	0	1	1/0	80287のリセット制御 0：シャットダウン時リセットしない 1：リセットする
	46	W	0	0	0	0	0	1	1	1/0	IR8のON/OFF 0：アクティブ　1：インアクティブ
	46	W	0	0	0	0	1	1	1	1/0	PSTBのON/OFF 0：アクティブ　1：インアクティブ
ライトシグナル2	44	W	$\overline{PSTB}$	0	0	0	IR8	0	RST287	0	PSTB, IR8, RST287は本命令でも制御可能.
ライトデータ	40	W	WD8	WD7	WD6	WD5	WD4	WD3	WD2	WD1	プリンタにデータを送る.
リードデータ（診断用）	40	R	WD8	WD7	WD6	WD5	WD4	WD3	WD2	WD1	ライトデータでセットしたデータを読み込む.
リードシグナル1	42	R	TYP1	TYP0	MOD	LCD	HGC	$\overline{BSY}$	CPUT	0	プリンタの状態およびCPUのモード・タイプを読み込む.
リードシグナル2	44	R	$\overline{PSTB}$	×	×	×	IR8	×	×	×	8255AのポートCの状態を読み込む.
ライトポートC	37	W	0	0	0	0	1	1	0	1/0	PSTB信号Enable　F/FのON/OFF 0：アクティブ　1：インアクティブ

注：RST287はPC-9801UXのみ.

×　：不定
IR8　：プリンタ制御回路から8259への割り込み信号

(1) ライトシグナル

● D1：RST287（PC-9801VXのみ）

CPUリセット発生時，80287NDPをリセットするかどうかの指定．

このビットは80286CPU動作時のみ意味を持つ．

(2) リードシグナル

● D7, D6ビット：TYP1, TYP0

システムのタイプを設定するストラップスイッチの状態を示す．

TYP1	TYP0	システムタイプ
0	0	PC-9801
0	1	
1	0	PC-9801E/F/M/UV/VF/VM/VM21/VX/UV21
1	1	PC-9801U

● D5ビット：MOD

10/8MHzのモードを設定するSWを状態を示す．

0：10MHz

1：8 MHz

このビットは，8/10MHz切り替えスイッチの設定がそのまま見えるのではなく，実際に動作しているクロックの状態を示す．PC-9801VX0,2,4の80286CPU動作時は，スイッチの設定に関係なく8MHzに見える．

● D1ビット：CPUT

動作CPUの種別を示す．

0：80286

1：70116

このビットは，ディップスイッチSW3-8の設定がそのまま見えるのではなく，動作中のCPUに従った値となる（スイッチの設定はマウスポートCから見える）．

PC-9801VM21およびPC-9801UV21では1に固定されている．

9.2 I/Oアドレスと命令

命令	I/Oポートアドレス	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	意味
ライトモード	46	W	1	0	0	0	0	0	1	0	8255A モードセット
ライトシグナル1	46	W	0	0	0	0	0	0	0	1/0	80287の[illegible]
	46	W	0	0	0	0	0	1	1	1/0	IR8のON/OFF 0：アクティブ 1：インアクティブ
	46	W	0	0	0	0	1	1	1	1/0	PSTBのON/OFF 0：アクティブ 1：インアクティブ
ライトシグナル2	44	W	PSTB	0	0	0	IR8	0	RST287	0	PSTB, IR8, RST287は本命令でも制御可能。
ライトデータ	40	W	WD8	WD7	WD6	WD5	WD4	WD3	WD2	WD1	
リードデータ（診断用）	40	R	WD8	WD7	WD6	WD5	WD4	WD3	WD2	WD1	ライトデータでセットしたデータを読み込む。
[illegible]	[illegible]	R	TYP1	TYP0	MOD	DIP	CPUT	BY	RST	[illegible]	[illegible]
リードシグナル2	44	R	PSTB	×	×	×	IR8	×	×	×	8255Aのポート Cの状態を読み込む。
ライトポートC	37	W	0	0	0	0	1	1	0	1/0	[illegible]のON/OFF 0：アクティブ 1：インアクティブ

注：RST287はPC-9801VXのみ。

× 不定

第3部
基本入出力プログラム

第1章

従来機種との相違

PC-9801VM21/VX0, 2, 4/UV21においては，基本入出力プログラム(BIOS)の機能は，従来機種とまったく同様である．

PC-9801VX01, 21, 41では，以下の2点が変更された．

1．EGCに対応したグラフィックLIO/BIOをROMに搭載した．

このROMは80286CPU，クロック10MHzの動作時に使用され，グラフLIO/BIOSを使用したプログラムの性能が向上する(80286, 10MHz動作時以外は，従来と同機能のROMが使用される)．

PC-9801U2以降の機種では，16色表示のためのハードウェアが用意されていたが，拡張グラフィック機能はPC-9801U/UV/VF/VM/VX0,2,4用N_{88}-日本語BASIC(86)システムディスクによってサポートされており，このシステムディスクを使用し，ディップスイッチ1-8をONにした時にのみ16色表示が可能であった．新しいROMは，従来のROMより高速な描画が可能であり，80286, 10MHz動作時には，ディップスイッチ1-8がONであれば，システムディスクが無い場合でも16色表示が可能となる(第1部「5.3 スイッチ」参照)．

2．機械語モニタ機能のRAM化．

従来DISK-BASIC, ROM-BASICにおいてMONコマンドにより使用可能であった機械語モニタの機能は大半がROM上にあったが，PC-9801VX01, 21, 41の80286CPU, 10MHz動作時には，モニタ機能はすべてDISKからRAM上に読み込んで動作するようになった．

N_{88}-BASIC(86)において80286, 10MHz動作時は次のような点に注意すること．

- ・メモリスイッチ6の第3ビットの意味付けが，「モニタモードの拡張機能の有無」から「モニタモード使用の有無」に変わる．
- ・モニタモード使用時，ユーザーエリアが減少する．
- ・メモリスイッチ6の第3ビットOFF時にMONコマンドを実行すると，「feature not available」のエラーが発生する．
- ・従来のシステムディスクでは，モニタモードは使用できない．

第1章 従来機種との相違

PC-9801VM21/VX0, 2, 4/UV21においては、基本入出力プログラム(BIOS)の機能は、従来機種とまったく同様である。

PC-9801VX01, 21, 41では、以下の2点が変更された。

1. EGCに対応したグラフィックLIO/BIOをROMに搭載した。

このROMは80286CPU, クロック10MHzの動作時に使用され、グラフLIO/BIOSを使用したプログラムの性能が向上する(80286, 10MHz動作時以外は、従来と同機能のROMが使用される)。

PC-9801U2以降の機種では、16色表示のためのハードウェアが用意されていたが、拡張グラフィック機能はPC-9801U/UV/VF/VM/VX0,2,4用N_{88}-日本語BASIC(86)システムディスクによってサポートされており、このシステムディスクを使用し、ディップスイッチ1-8をONにした時にのみ16色表示が可能であった。新しいROMは、従来のROMより高速な描画が可能であり、80286, 10MHz動作時には、ディップスイッチ1-8がONであれば、システムディスクが無い場合でも16色表示が可能となる(第1部「5.3 スイッチ」参照)。

2. 機械語モニタ機能のRAM化。

従来DISK-BASIC, ROM-BASICにおいてMONコマンドにより使用可能であった機械語モニタの機能は大半がROM上にあったが、PC-9801VX01, 21, 41の80286CPU, 10MHz動作時には、モニタ機能はすべてDISKからRAM上に読み込んで動作するようになった。

N_{88}-BASIC(86)において80286, 10MHz動作時は次のような点に注意すること。

・メモリスイッチ6の第3ビットの意味付けが、「モニタモードの拡張機能の有無」から「モニタモード使用の有無」に変わる。
・モニタモード使用時、ユーザーエリアが減少する。
・メモリスイッチ6の第3ビットOFF時にMONコマンドを実行すると、「feature not available」のエラーが発生する。
・従来のシステムディスクでは、モニタモードは使用できない。

第2章
グラフLIOの変更点

PC-9801VX01, 21, 41 では, 80286 CPU 10MHz モード時に ROM 内で拡張グラフィック機能が使用可能となっている.

下記3種のパレットモードの選択は GCOLOR コマンドで行う.

・8色中8色モード
・4096色中8色モード
・4069色中16色モード

2.1 GINIT

GINIT の実行後, パレットモードは0（8色中8色モード）になる.

なお各パレットレジスタは次のように初期化される.

・8色中8色モード

パレット番号	表示色コード
0	0（黒）
1	1（青）
2	2（赤）
3	3（紫）
4	4（緑）
5	5（水色）
6	6（黄）
7	7（白）

・4096色中8色モード

パレット番号	表示色コード
0	000（黒）
1	00F（青）
2	0F0（赤）
3	0FF（紫）
4	F00（緑）
5	F0F（水色）
6	FF0（黄）
7	FFF（白）

・4096色中16色モード

パレット番号	表示色コード	パレット番号	表示色コード
0	000（黒）	8	777（灰）
1	00F（青）	9	00A（暗い青）
2	0F0（赤）	10	0A0（暗い赤）
3	0FF（紫）	11	0AA（暗い紫）
4	F00（緑）	12	A00（暗い緑）
5	F0F（水色）	13	A0A（暗い水色）
6	FF0（黄）	14	AA0（暗い黄）
7	FFF（白）	15	AAA（暗い白）

2.2　GCOLOR 1

パラメータリストにパレットモードの指定が追加された．

16色モード時，バックグラウンド/フォアグラウンドカラーに指定するパレット番号は 00H ～0FH の範囲となる．

+0	+1	+2	+3	+4
未使用	バック グラウンドカラー	ボーダーカラー	フォア グラウンドカラー	パレットモード

↑
BX

パレットモード
0：8色中8色モード
1：4096色中8色モード
2：4096色中16色モード

2.3　GCOLOR 2

GCOLOR 1のパレットモードにしたがい，表示色コードの指定方法が変化する．

・8色中8色モード

パラメータリスト

+0	+1
パレット番号 (00H～07H)	表示色コード (00H～07H)

↑
BX

表示色コード：RGB各1ビットの組み合せ

×	×	×	×	×	G	R	B

・4096色中8色，4096色中16色モード

パラメータリスト

+0	+1 〜 +2
パレット番号	表示色コード (0000H～0FFFH)

↑
BX

パレット番号：
00H～07H：4096色中8色モード
00H～0FH：4096色中16色モード

表示色コード：RGB各4ビットの組み合せ

× × × ×	G	R	B

2.4　その他のコマンド

パレット番号によって指定するパラメータは，4096色中16色モード時 00H から 0FH の範囲となる．

第4部
外部インターフェイス仕様

2.2 GCOLOR 1

パラメータリストにパレットモードの指定が追加された。

16色モード時，バックグラウンド/フォアグラウンドカラーに指定するパレット番号は00H～0FHの範囲となる。

+0	+1	+2	+3	+4
未使用	バックグラウンドカラー	ボーダーカラー	フォアグラウンドカラー	パレットモード

↑
BX

パレットモード
0：8色中8色モード
1：4096色中8色モード
2：4096色中16色モード

2.3 GCOLOR 2

GCOLOR 1のパレットモードにしたがい，表示色コードの指定方法が変化する。

・8色中8色モード

パラメータリスト

+0	+1
パレット番号 (00H～07H)	表示色コード (00H～07H)

↑
BX

表示色コード：RGB各1ビットの組み合せ

×	×	×	×	×	G	R	B

・4096色中8色，4096色中16色モード

パラメータリスト

+0	+1 ～ +2
パレット番号	表示色コード (0000H～0FFFH)

↑
BX

パレット番号：
00H～07H：4096色中8色モード
00H～0FH：4096色中16色モード

表示色コード：RGB各4ビットの組み合せ

×　×　×　×	G	R	B

2.4 その他のコマンド

パレット番号によって指定するパラメータは，4096色中16色モード時00Hから0FHの範囲となる。

第1章

拡張用スロットバスインターフェイス

1.1 外部仕様

(1) 物理的なバスコネクタの信号名と形状

①バススロット信号

方向は80286CPU動作時の場合

端子番号	信号名	方向	機能	端子番号	信号名	方向	機能
A 1	GND			B 1	GND		
A 2	V1			B 2	V1		
A 3	V2			B 3	V2		
A 4	AB001	I／O	アドレスバス	B 4	DB001	I／O	データバス
A 5	AB011	〃	〃	B 5	DB011	〃	〃
A 6	AB021	〃	〃	B 6	DB021	〃	〃
A 7	AB031	〃	〃	B 7	DB031	〃	〃
A 8	AB041	〃	〃	B 8	DB041	〃	〃
A 9	AB051	〃	〃	B 9	DB051	〃	〃
A10	AB061	〃	〃	B10	DB061	〃	〃
A11	GND			B11	GND		
A12	AB071	I／O	アドレスバス	B12	DB071	I／O	データバス
A13	AB081	〃	〃	B13	DB081	〃	〃
A14	AB091	〃	〃	B14	DB091	〃	〃
A15	AB101	〃	〃	B15	DB101	〃	〃
A16	AB111	〃	〃	B16	DB111	〃	〃
A17	AB121	〃	〃	B17	DB121	〃	〃
A18	AB131	〃	〃	B18	DB131	〃	〃
A19	AB141	〃	〃	B19	DB141	〃	〃
A20	AB151	〃	〃	B20	DB151	〃	〃
A21	GND			B21	GND		
A22	AB161	I／O	アドレスバス	B22	＋12V		
A23	AB171	〃	〃	B23	＋12V		
A24	AB181	〃	〃	B24	IR31	I	INT0
A25	AB191	〃	〃	B25	IR51	I	INT1
A26	AB201	〃	〃	B26	IR61	I	INT2
A27	AB211	〃	〃	B27	IR91	I	INT3

端子番号	信号名	方向	機能	端子番号	信号名	方向	機能
A28	AB221	I/O	アドレスバス	B28	IR101	I	INT4
A29	AB231	〃	〃	B29	IR121	I	INT5
A30	INT0	O		B30	IR131	I	INT6
A31	GND			B31	GND		
A32	IOCHK0	I	外部NMI	B32	−12V		
A33	IOR0	I/O	コマンド	B33	−12V		
A34	IOW0	I/O	〃	B34	RESET0	O	RESET
A35	MRC0	I/O	〃	B35	DACK00	O	HDC
A36	MWC0	I/O	〃	B36	DACK30	O	640KB
A37	INTA0/S00	I/O		B37	DRQ00	I	HDC
A38	NOWAIT0/S10	I		B38	DRQ30	I	640KB
A39	SALE1/S20	I/O		B39	WORD0	I	
A40	MACS0 /LOCK0	I		B40	EXHRQ10 /CPKILL0	I	
A41	GND			B41	GND		
A42	CPUENB0	I/O		B42	EXHLA10/RQGT0	O	
A43	RFSH0	O	リフレッシュ信号	B43	DMATC0	O	END OF PROCESS
A44	BHE0	I/O		B44	NMI0	O	
A45	IORDY1	I	レディー信号	B45	MWE0	I/O	
A46	SCLK1	O	9.8304/7.9872MHz	B46	EXHLA20/HLDA00	O	
A47	S18CLK1	O	307.2KHz	B47	EXHRQ20/HRQ00	I	
A48	POWER0	O	電源確定信号	B48	SBUSRQ1/DMAHLD0	O	
A49	+5V			B49	+5V		
A50	+5V			B50	+5V		

注意：

1．信号名で"/"で区切られているものは，左がPC-9801VM21/VX0,2,4スロット#2～#4，右が#1およびPC-9801UV21の信号である．ただし，斜線右側(#1)の信号は70116CPUが動作しているときのみ有効である．

PC-9801VX01,21,41の拡張スロットはすべてPC-98XA/XLのスロットと同様である．

PC-9801VM21/VX0,2,4の#1スロットの信号(70116CPU動作時)の方向は以下のとおり．

番号	信号名	方向	番号	信号名	方向
A37	S00	I/O	B42	RQGT0	I/O
A38	S10	I	B45	MWE0	I/O
A39	S20	I	B46	HLDA00	O
A40	LOCK0	I	B47	HRQ00	I
A42	CPUENB10	I/O	B48	DMAHLD0	I

2．PC-9801VM21/VX0,2,4においてCPUを搭載しているボード(NEC製品としては，PC-9801-16 68000ボード，PC-UXボード)およびDMAコントローラを搭載しているボード(NEC製品では該当するボード無し)は，スロット#1にのみ実装可能であり，70116CPUのもとでのみ利用可能である．PC-9801VX01,21,41には実装不可である．

3．PC-9801/E/F/M/U/UV/VF/VM用のI/Oボードは全スロットに実装可能．

4．以下のボードは，拡張スロットに実装してはならない．

・メモリバンク08・09以外に設定されたPC-9801/E/F/M/U/UV/VF/VM用RAMボード

・PC-98XA-01/01K RAMボード(CMTに対しコマンドを出した時，誤動作)

なおPC-9801VXでは，ソフトウェアコマンドによりスタートするのではなく，POWER ONで自動スタートするボードも搭載してはならない．

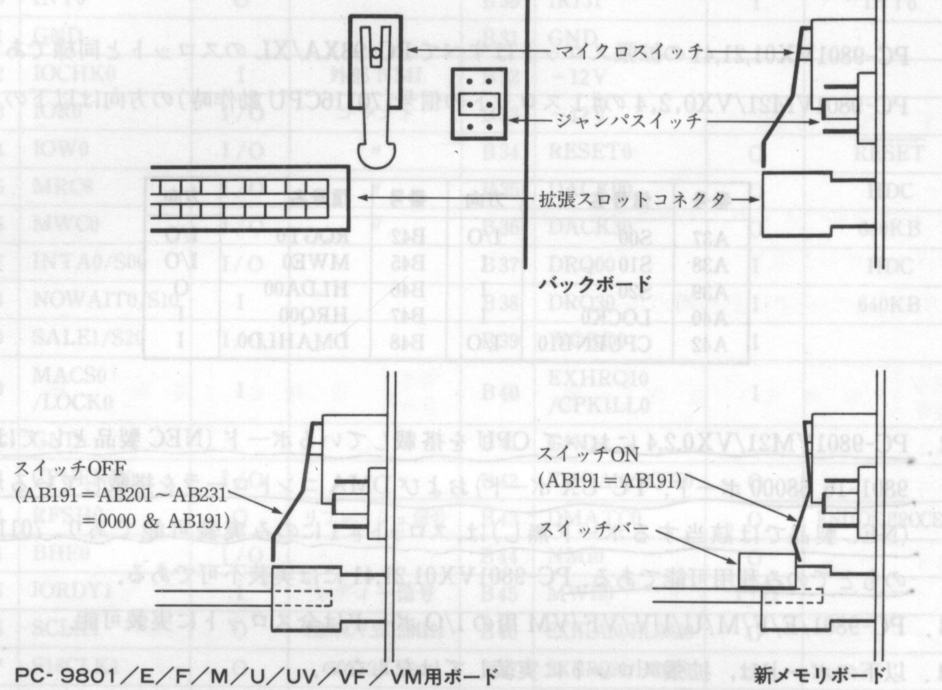
5．PC-9801/E/F/M/U/UV/VF/VM用のROM搭載ボードは，アドレスの上位4ビットをデコードしていないため，PC-9801VXではAB191信号にAB201～AB231＝0000(1MB以下の空間)の条件を含んだ信号を供給し，1MB以上の空間を持つ新メモリボードを実装した時のみAB191の本来の信号を供給するようになっている．

・AB191 (B25)信号の仕様

マイクロスイッチON時	80286および70116 CPUの出力するアドレス信号．
マイクロスイッチOFF時	バンク0Cおよびバンク0Dアクセス時のみ1． RAM KILLスイッチがONの時はバンク08、バンク09アクセス時も1になる．

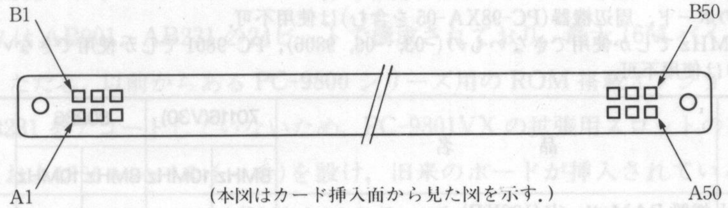
この信号の切り替えは，スロット毎に付いているマイクロスイッチにより自動的に行えるが，バックボード上のジャンパスイッチによって，いずれかに固定することも出来る．

●メモリボード実装時



PC-98XAの外部CPU/DMA搭載ボード，およびアドレス24ビットフルデコードのボードを使用する時は，マイクロスイッチをONにする必要がある．スイッチバーのないPC-98XA用のボードは，ジャンパスイッチにより信号を選択すること(ただし，PC-98XA-01/01Kは使用不可)．

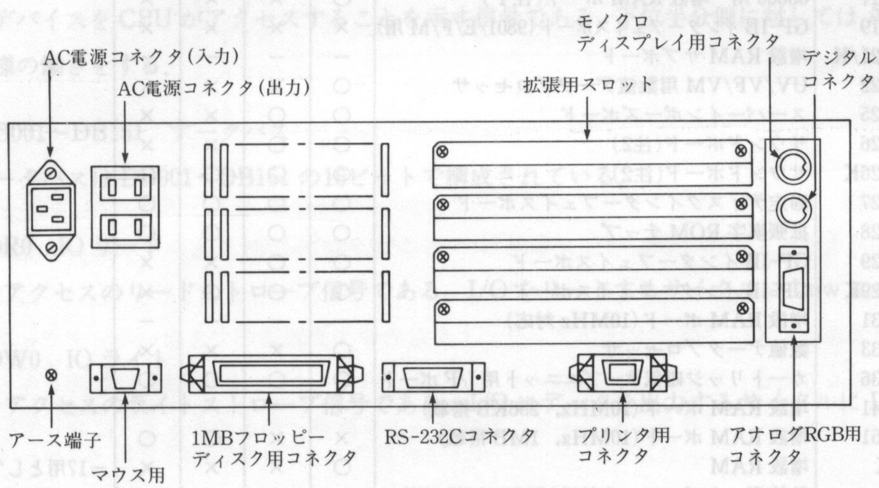
② ピンコネクション



(本図はカード挿入面から見た図を示す.)

③ 拡張用スロット位置

・PC-9801VX/VM21(背面)



④ 既販のNEC製ボードの適合可否表

PC-9801U2 専用のボード(型名 PC-9801U-XX)は使用不可.
PC-98XA 専用のボード，周辺機器(PC-98XA-05 を含む)は使用不可.
CPU クロック 5MHz でしか使用できないもの(-03, -06, 9806), PC-9801 でしか使用できないもの(-01, -05, -08, -11, 9807)は使用不可.

型番	品名	70116(V30)		80286		備考
		8MHz	10MHz	8MHz	10MHz	
PC-9801-02L/N	増設 RAM ボード(128KB)	—	—	—	—	
PC-9801-04	ユニバーサルボード	○	○	○	○	
PC-9801-07	固定ディスクインターフェイスボード	×	×	×	×	
PC-9801-09	640KB FD インターフェイスボード	○	×	×	×	
PC-9801-13	CMT インターフェイスボード	○	○	×	×	
PC-9801-14	ミュージックジェネレータボード	○	×	×	×	
PC-9801-15	1MB FD インターフェイスボード	×	×	×	×	(注4)
PC-9801-16	68000 ボード(注1)	○	×	×	×	スロット#1のみ
PC-9801-17	68000 用　増設 RAM ボード(注1)	○	×	×	×	
PC-9801-19	GP-IB インターフェイスボード(9801/E/F/M 用)	×	×	×	×	
PC-9801-21/K	増設 RAM サブボード	—	—	—	—	
PC-9801-22	UV/VF/VM 用数値データプロセッサ	○	×	×	×	
PC-9801-25	スーパーインポーズボード	○	○	×	×	
PC-9801-26	サウンドボード(注2)	○	○	×	×	
PC-9801-26K	サウンドボード(注2)	○	○	○	○	
PC-9801-27	固定ディスクインターフェイスボード	○	○	○	○	
PC-9801-28	拡張漢字 ROM チップ	○	○	○	○	
PC-9801-29	GP-IB インターフェイスボード	○	○	×	×	
PC-9801-29K	GP-IB インターフェイスボード	○	○	○	×	
PC-9801-31	増設 RAM ボード(10MHz 対応)	—	—	—	—	
PC-9801-33	数値データプロセッサ	○	×	×	×	
PC-9801-36	カートリッジ磁気テープユニット用 I/F ボード	○	○	○	○	
PC-9801-41	増設 RAM ボード(10MHz, 256KB 搭載)	—	—	—	—	
PC-9801-51	増設 RAM ボード(10MHz, 1MB 搭載)	×	×	○	○	
PC-9805K	増設 RAM	○	×	×	×	−17用として
PC-9808	数値データプロセッサ(8086CPU 8MHz 用)	×	×	×	×	
PC-9811K	I/O 拡張ユニット	×	×	×	×	
PC-9811N	I/O 拡張ユニット	○	○	○	○	
PC-9861	RS-232C 拡張インターフェイスボード	○	○	×	×	
PC-9861K	RS-232C 拡張インターフェイスボード	○	○	○	○	
PC-9862	通信制御アダプタ	○	○	○	○	
PC-9863	モデムボード	○	○	○	○	
PC-9864	ネットワークインターフェイスセット	○	○	○	○	
PC-9864-03	ネットワーク用 ROM	○	○	○	○	
PC-9866	通信制御アダプタ	○	○	○	○	
PC-9872	マウス	○	○	○	○	
PC-9872K	マウス	○	○	○	○	
PC-9873	タッチスクリーン	○	○	○	○	
PC-98XA-03	数値データプロセッサ(80286 用)	×	×	○	○	(注3)

○:使用可　×:使用不可　−:不要

注1：PC-9801UV21/VX01, 21, 41には，PC-9801-16 68000 ボード，PC-UX ボードは実装不可である.
注2：PC-9801UV21 には，同等の機能が標準装備されているため不要である.また，ミュージックジェネレータボードとの共存は不可.
注3：8MHz のクロックで動作.
注4：PC-9801UV21 ではクロック 8MHz で利用可能.

(2) 信号の概要

① AB001～AB191　アドレスバス

アドレスバスはAB001～AB231の24ビットで構成されており，最大16Mバイトのアドレス空間を持つ．ただし，以前からあるPC-9800シリーズ用のROM搭載オプションボードではAB201～AB231をデコードしていないため，PC-9801VXの拡張用スロットの基部にマイクロスイッチ(およびジャンパスイッチ)を設け，旧来のボードが挿入されている場合には，AB201～AB231＝0の時にのみAB191がアクティブになるようにしている．マイクロスイッチ(またはジャンパスイッチ)がONになっている場合には，AB191には本来のアドレス信号が出力される．

② BHE0　バスハイ イネーブル

データバスの上位半分にデータを出力することを許可したり，上位半分の側に接続されているデバイスをCPUがアクセスすることを示す信号である．下位半分側に対してはAB001が同様の働きをする．

③ DB001～DB151　データバス

データバスはDB001～DB151の16ビットで構成されている．

④ IOR0　IOリード

IOアクセスのリードストローブ信号である．I/Oをリードするサイクルに Low になる．

⑤ IOW0　IOライト

IOアクセスのライトストローブ信号である．I/Oにデータを出力するサイクルに Low になる．

⑥ MRC0　メモリリード

メモリアクセスのリードストローブ信号である．メモリをリードするサイクルに Low になる．

⑦ MWC0　メモリライト

メモリアクセスのライトストローブ信号である．メモリにデータを書き込むサイクルに Low になる．

⑧ MWE0　メモリライトイネーブル

Low の時，拡張メモリに対して書き込みタイミングを供給する．

⑨ RFSH0　リフレッシュ

Low の時，バスをリフレッシュのために占有することを示す信号である．

⑩ IR31, IR51, IR61(以上, マスタPIC), IR91, IR101, IR121, IR131(以上, スレーブPIC)割り込み要求信号.

要求信号のポジティブエッジによって, CPUに対してマスカブル割り込みをかけることができる. 拡張スロットに接続される入出力装置の割り込みには次表のものがある.

IR91, IR101, IR131は各デバイス用にリザーブされている.

IR91はオープンコレクタ出力としてプルアップ抵抗を使用する. 他はスリーステートバッファを使用する.

信号名	接続装置	備考
IR 31		INT 0
IR 51		INT 1
IR 61		INT 2
IR 91	固定ディスク	INT 3
IR101	640KBフロッピーディスク	INT 4
IR121		INT 5
IR131	マウス	INT 6

⑪ IOCHK0　ノンマスカブルインタラプト信号

本信号のネガティブエッジにより, CPUにノンマスカブルの割り込みをかけることができる.

ノンマスカブルインタラプトはソフトウェアからのマスク制御ができないハードウェアからの割り込みである. 実際には, 拡張メモリパリティエラー(リード時)検出に使用しており, NMI-F/Fのセット/リセットによりこの割り込みを許可/禁止できるようになっている.

コマンド	機能
OUT 52	NMI F/Fのセット(許可)
OUT 50	〃　リセット(禁止)

なお, システムポート(μPD8255A)のMCKENが〝1〞の時には(NMI F/Fの1, 0にかかわらず)同じシステムポートをリードすることによりEMCK1またはIMCKが1であることをチェックすることができる.

⑫ INT0　(マスカブル)インタラプト

インタラプトコントローラμPD8259AのINT出力信号である.

各割り込み要求にμPD8259Aが応答した時にアクティブになる.

⑬ NMI0 （ノンマスカブル）インタラプト

ノンマスカブル割り込みがあった時にアクティブになる信号である．

⑭ SCLK1 System clock

CPU クロック　8 M モード…7．9872MHz

10M モード…9．8304MHz

⑮ S18CLK1 （307．2KHz）

クロックは SCLK と S18CLK1（307．2KHz）が供給される．

⑯ POWER0 電源確定信号

電源 ON/OFF 時，DC＋5V 電源出力が＋4．75V 以上になった場合に有効になる．

⑰ RESET0 リセット信号

RESET0 は DC＋5V 電源が 4．75V 以下になるか，本体のリセット SW の押下で有効になる．

⑱ DRQ00, DRQ30 (DMA Request) DMA 要求信号

⑲ DACK00, DACK30 (DMA Acknowledege) DMA アクノリッジ信号

⑱，⑲で解説されている信号の種類とそれを使用するデバイスの対応は，第２部「２章 DMA コントローラ」を参照のこと．

⑳ WORD0 ワード／バイト

内部 DMA に接続する I/O デバイスがワード転送かバイト転送かを示す信号．ワード転送のとき，DACK 信号と同期させて，この信号を Low にしなければならない．スリーステート出力とする．

㉑ DMATC0 DMA ターミナルカウント

DMA 転送の際に，最終ワード／バイトの時，Low になる．

㉒ CPUENB10 CPU イネーブル信号

CPU がバスを使用しているときにアクティブとなる．

㉓ IORDY1 IO レディ

CPU および内部 DMA に対するウェイト要求信号．スリーステート出力とする．

CPU が I/O をアクセスする時，システム内部で自動的に Wait が入る．このバスサイクルで長さが十分であれば，デバイス側で本信号を操作する必要はない．

㉔ GND ：グランド

㉕＋5Ｖ：＋5Ｖ電源ライン

㉖＋12Ｖ：＋12Ｖ電源ライン

㉗－12Ｖ：－12Ｖ電源ライン

㉘V1，V2：オプション用電源ライン

次にPC-9801VX0,2,4から採用した信号線を示す．PC-9801VXでは，これらの信号は80286 CPU動作時のみ有効となる．

㉙AB201～AB231　アドレスバス

AB001～AB191は，8086/V30でアクセス可能であるが，それ以上のアドレスバスをアクセスすることが出来ない．80286ではAB001～AB191に加えてAB201～AB231のアドレスバスがアクセス可能である．PC-9801/E/F/M/U/UV/VF/VMではAB201～AB231は未接続である．

㉚EXHRQ10/EXHRQ20　ホールドリクエスト信号

外部CPU/DMAからのバス要求信号．

㉛EXHLA10/EXHLA20　ホールドアクノリッジ信号

外部CPU/DMAへのアクノリッジ．

㉜SBUSRQ1　バス解放要求信号

内部DMA，リフレッシュ制御回路から外部CPU/DMAに対するバス解放要求信号．

㉝NOWAIT0　ノーウェイト信号

メモリを0Waitで動かすときの要求信号．

㉞SALE1　上位アドレスバスラッチ信号

アドレスバスAB161～AB231のラッチ要求信号．

㉟INTA0　外部CPUデータ要求信号

外部CPUから8259PICに対するデータ要求信号．

㊱MACS0　メモリボード自己アクセス信号

オプションのメモリボードが，自身に対してアクセスされていることを示すために出力する信号．

I/O拡張ユニットで使用する．オープンコレクタ出力とする．

以下は，PC-9801VM21/VX0,2,4の拡張スロット#1およびPC-9801UV21(70116CPU動作時のみ有効)に供給されている信号である.

㊲ LOCK0　ロック信号

CPUのLOCK信号.

㊳ S00~S20 CPUステータス信号

CPU (Maximamモード)のステータス信号.

㊴ CPKILL0

内部CPUをバスから切り離し，アドレス出力を禁止する.

㊵ RQGT　リクエスト／グラント信号

CPUのMaximumモードのRQ/GT信号.

㊶ HLDA00, HRQ00, DMAHLD0

外部DMAのための信号.

1.2 DC 特性

(1) DC 特性

<table>
<tr><th rowspan="2">信　号　名</th><th colspan="2">1スロット当りの最大入力電流</th><th colspan="2">外部ロジックがドライブする最小出力電流(注)</th></tr>
<tr><th>I_IL(mA)</th><th>I_IH(μA)</th><th>I_OL(mA)</th><th>I_OH(mA)</th></tr>
<tr><td>AB001～AB231</td><td rowspan="9">−0.8</td><td rowspan="3">40</td><td rowspan="8">12</td><td rowspan="8">−1.2</td></tr>
<tr><td>BHE0</td></tr>
<tr><td>DB001～DB151</td></tr>
<tr><td>IOR0</td><td rowspan="4">50</td></tr>
<tr><td>IOW0</td></tr>
<tr><td>MRC0</td></tr>
<tr><td>NWC0</td></tr>
<tr><td>MWE0</td><td rowspan="2">40</td></tr>
<tr><td>RFSH0</td><td colspan="2">不可</td></tr>
<tr><td>IR31～IR131</td><td>—</td><td>—</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">−0.4</td></tr>
<tr><td>IOCHK0</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>INT0</td><td rowspan="6">−0.8</td><td rowspan="6">40</td><td colspan="2">不可</td></tr>
<tr><td>NM10</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>SCLK1</td><td colspan="2" rowspan="4">不可</td></tr>
<tr><td>S18CLK1</td></tr>
<tr><td>POWER0</td></tr>
<tr><td>RESET0</td></tr>
<tr><td>DRQ00, DRQ30</td><td>—</td><td>—</td><td>8</td><td>−0.4</td></tr>
<tr><td>DACK00, DACK30</td><td rowspan="2">−0.8</td><td rowspan="2">40</td><td colspan="2">不可</td></tr>
<tr><td>WORD0</td><td>8</td><td>−0.4</td></tr>
<tr><td>DMATC0</td><td>−0.4</td><td>20</td><td colspan="2">不可</td></tr>
<tr><td>CPUENB10</td><td>−0.8</td><td>40</td><td>12</td><td>−1.2</td></tr>
<tr><td>IORDY1</td><td>—</td><td>—</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">−0.4</td></tr>
<tr><td>EXHRQ10, EXHRQ20</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>EXHLA10, EXHLA20</td><td rowspan="2">−0.8</td><td rowspan="2">40</td><td colspan="2" rowspan="2">不可</td></tr>
<tr><td>SBUSRQ1</td></tr>
<tr><td>NOWAIT0</td><td>—</td><td>—</td><td>8</td><td>−0.4</td></tr>
<tr><td>SALE1</td><td rowspan="2">−0.8</td><td>50</td><td>12</td><td>−1.2</td></tr>
<tr><td>INTA0</td><td>40</td><td rowspan="2">8</td><td rowspan="2">−0.4</td></tr>
<tr><td>MACS0</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

注：外部ロジックは，IR91，IOCHK0，DRQ00，DRQ30，EXHRQ10，EXHRQ20，NOWAIT0，MACS0 がオープンコレクタで，他はスリーステート出力であること．

(2) 電源容量

DC	変動率	１スロット当りの容量	４スロット合計の最大容量
＋5 V	±5％以内	0.8 A	3.2 A（1.5A）
＋12V	±10％以内	0.06A	0.24A（0.12A）
−12V	±10％以内	0.07A	0.28A（0.14A）

（　）内はPC-9801UV21の場合.

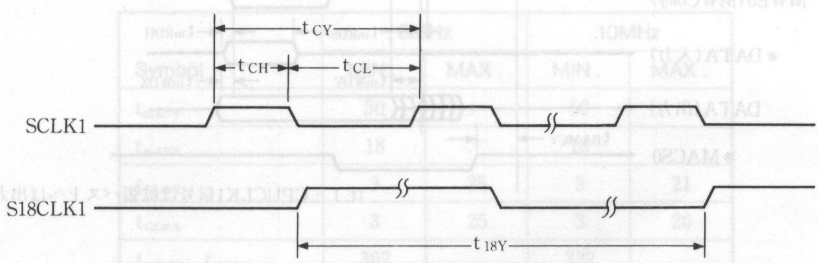
1.3 AC特性

＊印の信号は入力タイミングを示しており，値は入力規格値である.

SCLK1信号は82284から出力されるPCLKとは逆相であり，バスに現れる極性である.

別記無き場合，数字の単位はnsとする.

(1) System clock

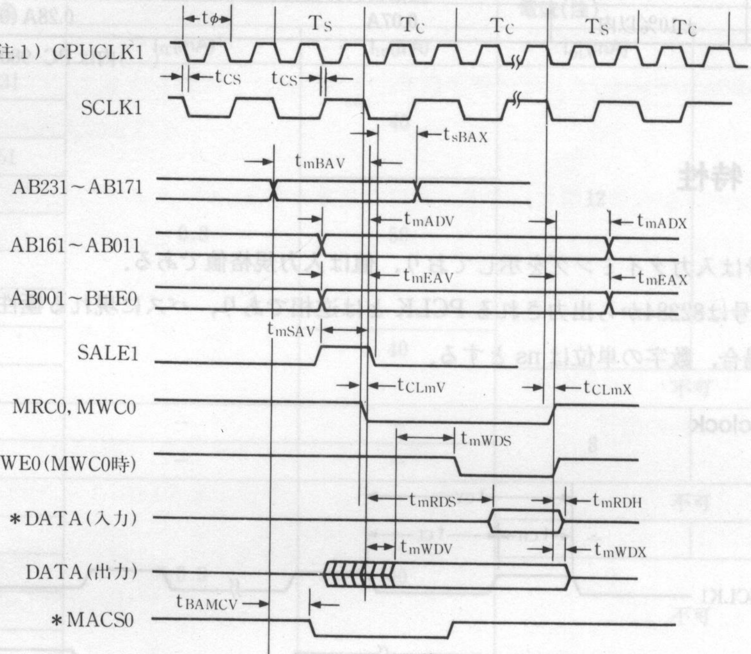


Symbol	80286				70116			
	8MHz		10MHz		8MHz		10MHz	
t_{cy}	125.20		101.73		125.20		101.73	
t_{CH}	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
	58	68	45	56	46	69	38	56
t_{CL}	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
	58	68	45	56	56	79	46	64
t_{18y}	307.20(KHz)							

(2) CPU IO/Memory Cycle

① 80286　Memory Cycle

100000H～4FFFFFH，マイクロスイッチがON時(1wait)

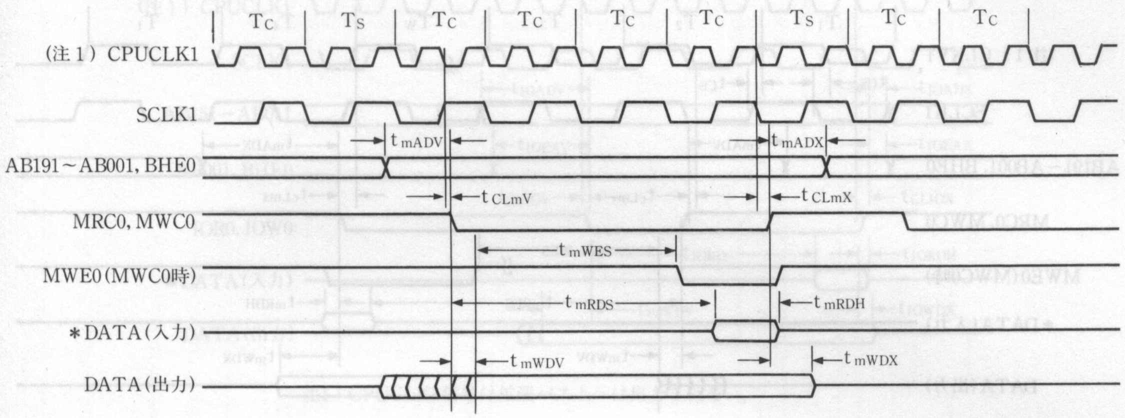


注1：CPUCLK1信号は拡張バス上へは出力されない。

Symbol	8MHz MIN.	8MHz MAX.	10MHz MIN.	10MHz MAX.
t_ϕ	62.6		50.87	
t_{CS}	4	14	4	14
t_{mBAV}	90		89	
t_{sBAX}	18		18	
t_{mADV}	27		25	
t_{mEAV}	23		25	
t_{mSAV}	37		30	
t_{CLmv}	3	25	3	21
t_{CLmX}	3	25	3	20
t_{mADX}, t_{mEAX}	18		18	
t_{mRDS}		203		160
t_{mRDH}	5		5	
t_{mWDS}	120		110	
t_{mWDV}		45		-4
t_{mWDX}	15		14	
t_{BAMCV}		56		66

② 80286　Memory Cycle

0C0000H～0DFFFFH, FC0000H～FDFFFFH, 080000H～09FFFF RAM KILL時

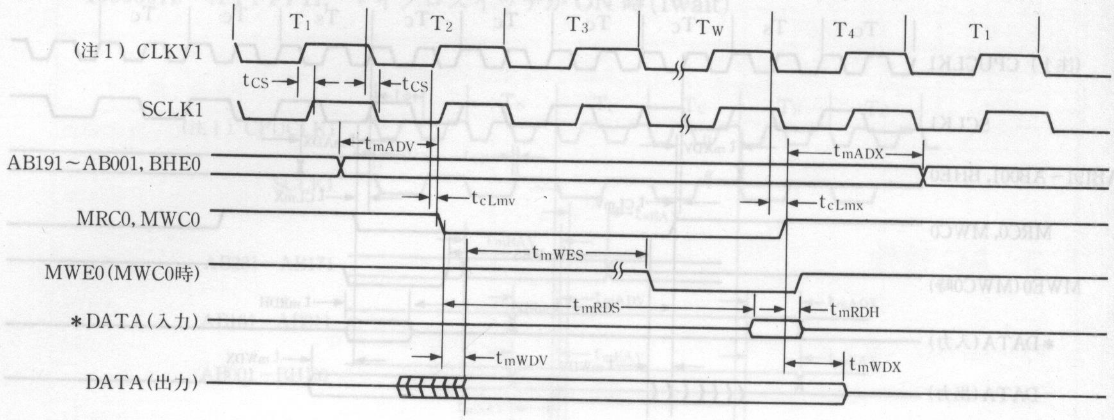


注1：CPUCLK1信号は拡張バス上へは出力されない.

	8MHz		10MHz	
Symbol	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
t_{mADV}	50		50	
t_{mADX}	18		18	
t_{CLmV}	3	25	3	21
t_{CLmX}	3	25	3	20
t_{mWES}, t_{mEAX}	302		332	
t_{mRDS}		308		332
t_{mRDH}	5		5	
t_{mWDV}		-17		-55
t_{mWDX}	15		14	

③ 70116　Memory Cycle

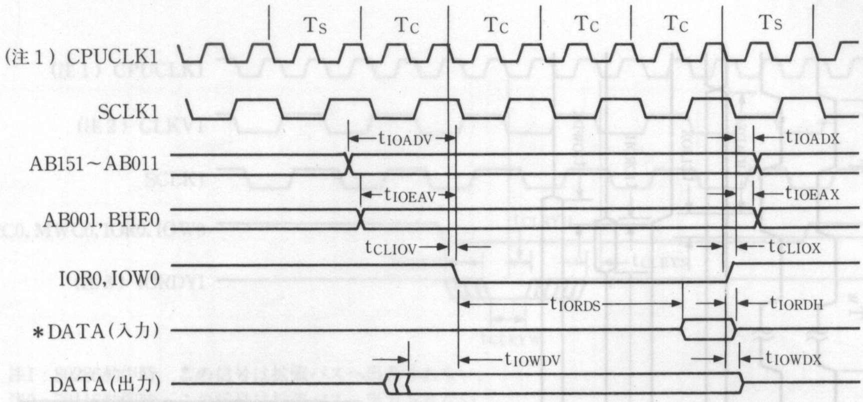
0C0000H～0DFFFFH, 080000H～09FFFFH RAM KILL 時



注1 : CLKV1は拡張バス上へは出力されない.

Symbol		8MHz MIN.	8MHz MAX.	10MHz MIN.	10MHz MAX.
t_{CS}		4	13	4	13
t_{mADV}	AB191	45		30	
	その他	62		50	
t_{CLmV}		5	33	5	33
t_{CLmX}		5	33	5	33
t_{mWES}		310		330	
t_{mRDS}			300		310
t_{mRDH}		3		3	
t_{mWDV}		−1		10	
t_{mWDX}		23		15	

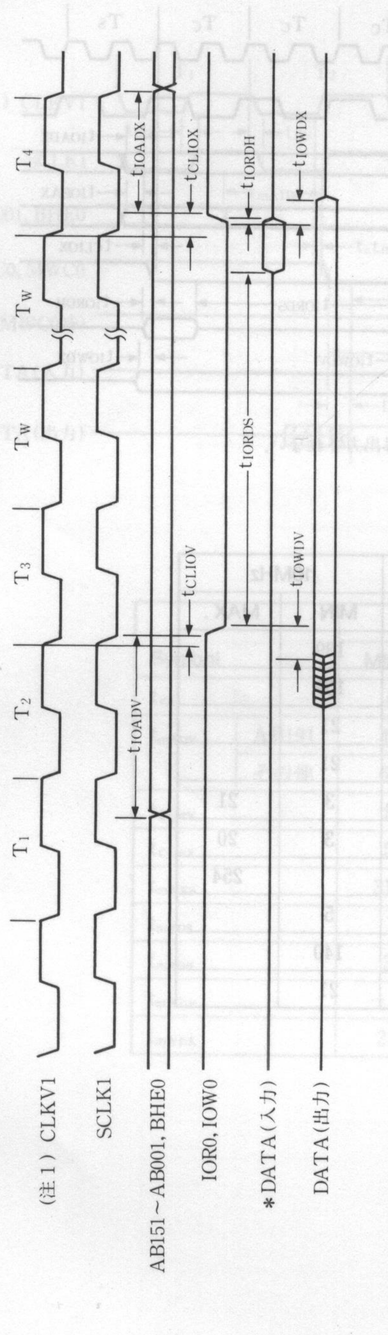
④ 80286 IO Cycle



注1：CPUCLK1信号は拡張バス上へは出力されない.

Symbol	8MHz MIN.	8MHz MAX.	10MHz MIN.	10MHz MAX.
t_{IOADV}	115		139	
t_{IOEAV}	111		139	
t_{IOADX}	25		21	
t_{IOEAX}	25		21	
t_{CLIOV}	3	25	3	21
t_{CLIOX}	3	25	3	20
t_{IORDS}		270		254
t_{IORDH}	5		5	
t_{IOWDV}	67		140	
t_{IOWDX}	23		21	

⑤ 70116　IO Cycle

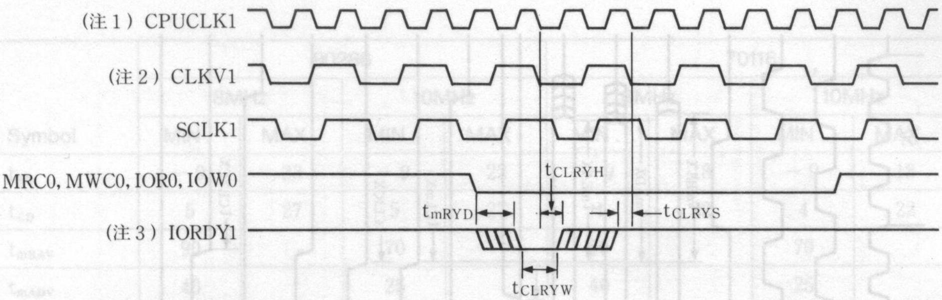


注1：CLKV1は拡張バス上へは出力されない。

Symbol	8MHz MIN.	8MHz MAX.	10MHz MIN.	10MHz MAX.
t_{IOADV}	150		115	
t_{CLIOV}	5	35	5	35
t_{CLIOX}	5	35	5	35
t_{IORDS}		260		287
t_{IORDH}	3		3	
t_{IOWDV}	48		26	
t_{IOWDX}	26		18	

⑥ CPU IORDY　入力タイミング

70116/80286,8MHz/10MHz すべてに共通.

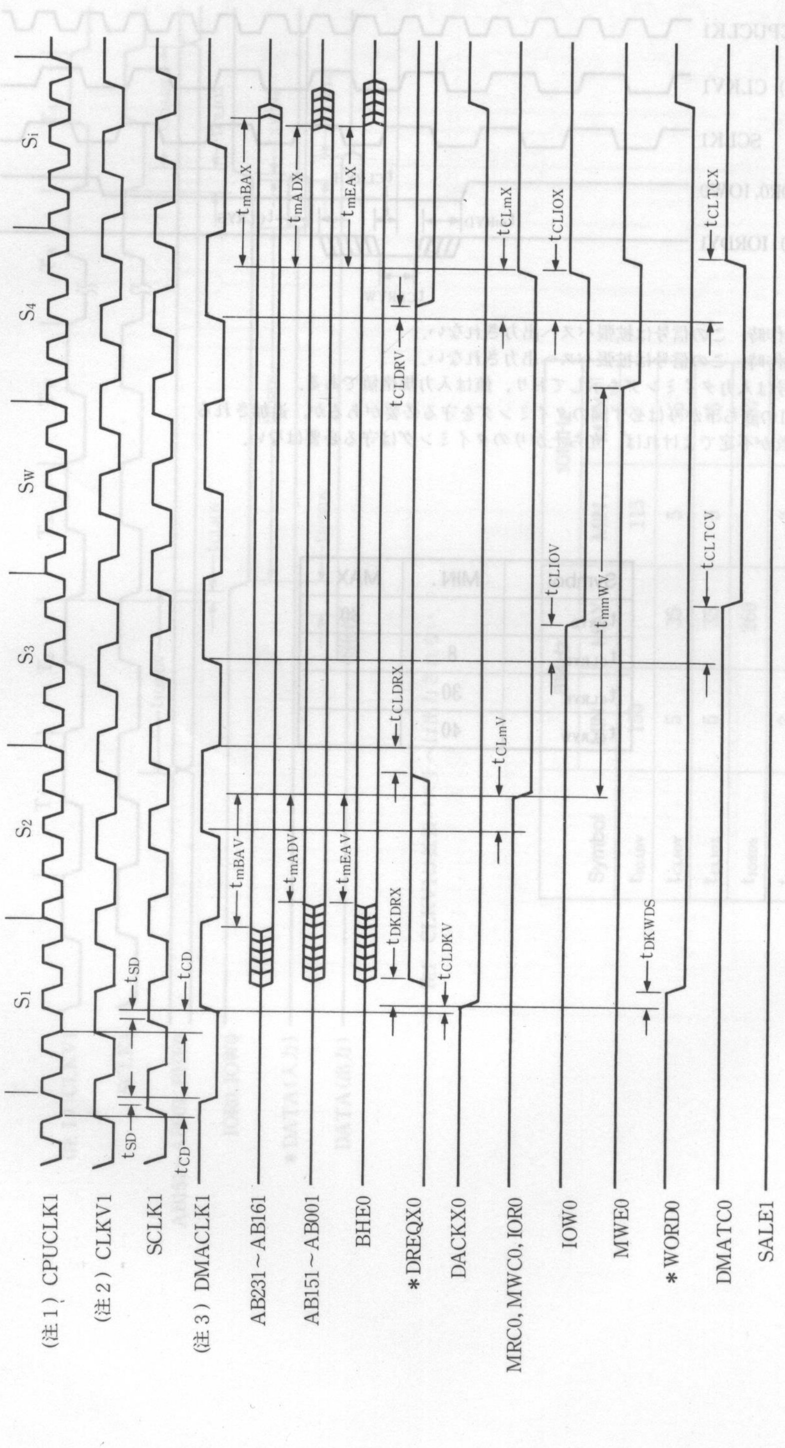


注1：80286動作時，この信号は拡張バスへ出力されない．
注2：70116動作時，この信号は拡張バスへ出力されない．
注3：この信号は入力タイミングを示しており，値は入力規格値である．
IORDY1の立ち下がりは必ず図のタイミングを守る必要があるが，追加される WAIT数が不定でよければ，立ち上がりのタイミングは守る必要はない．

Symbol	MIN.	MAX.
t_{mRYD}		80
t_{CLRYH}	8	
t_{CLRYS}	30	
t_{CLRYW}	40	

(3) 内部 DMA タイミング

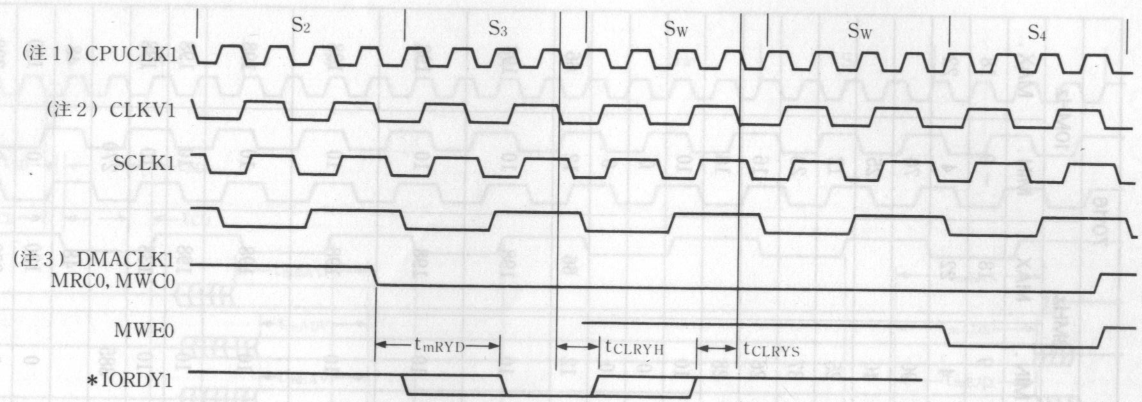
① DMA タイミング



注1：80286動作時，この信号は拡張バスへ出力されない。
注2：70116動作時，この信号は拡張バスへ出力されない。
注3：この信号は拡張バスへ出力されない。

Symbol	80286				70116			
	8MHz		10MHz		8MHz		10MHz	
	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
t_{SD}	−9	23	−9	23	−9	18	−9	18
t_{CD}	5	27	5	27	4	22	4	22
t_{mBAV}	90		70		90		70	
t_{mADV}	40		25		40		25	
t_{mEAV}	25		12		25		12	
t_{mBAX}	37		23		37		23	
t_{mADX}	26		16		26		16	
t_{mEAX}	28		18		28		18	
t_{DKDRX}	10		10		10		10	
t_{CLDRX}	0		0		0		0	
t_{CLDRV}	0		0		0		0	
t_{CLDKV}	12	66	12	66	12	66	12	66
t_{CLmV} MRC0 MWC0	10	198	10	198	10	198	10	198
t_{CLmV} IOR0	10	198	10	198	10	198	10	198
t_{CLmX} MRC0 MWC0	10	198	10	198	10	198	10	198
t_{CLmX} IOR0	10	198	10	198	10	198	10	198
t_{CLIOV}	10	198	10	198	10	198	10	198
t_{CLIOX}	10	138	10	138	10	138	10	138
t_{mmWV}	385		270		385		270	
t_{DKWDS}		48		48		48		48
t_{CLTCV}	0	130	0	130	0	130	0	130
t_{CLTCX}	0	200	0	200	0	200	0	200

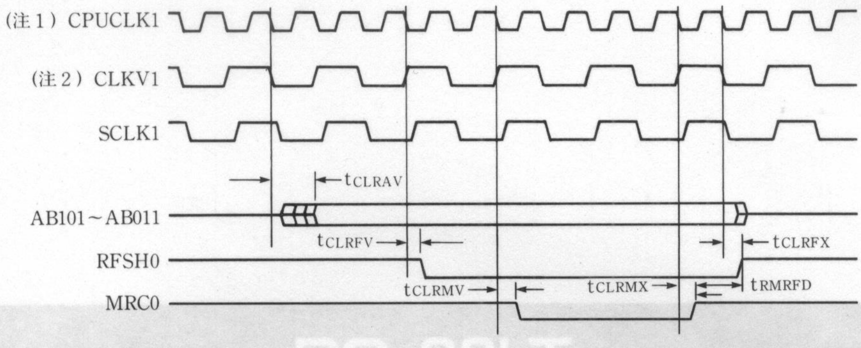
② DMA IORDY1 入力タイミング



注1：80286動作時，この信号は拡張バスへ出力されない．
注2：70116動作時，この信号は拡張バスへ出力されない．
注3：この信号は拡張バスへ出力されない．
注4：IORDY1の立ち下がりは必ず図のタイミングを守る必要があるが，追加される WAIT数が不定でよければ，立ち上がりのタイミングは守る必要はない．

	80286				70116			
	8MHz		10MHz		8MHz		10MHz	
Symbol	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
t_{mRYD}		82		82		82		82
t_{CLRYH}	16		16		12		12	
t_{CLRYS}	4		4		5		5	

(4) リフレッシュタイミング



注1：80286動作時．この信号は拡張バスへ出力されない．
注2：70116動作時．この信号は拡張バスへ出力されない．

	80286				70116			
	8MHz		10MHz		8MHz		10MHz	
Symbol	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
t_{CLRAV}		80		80		80		80
t_{CLRFV}	8	38	8	38	8	38	8	38
t_{CLRMV}	10	45	10	45	10	45	10	45
t_{CLRFX}	8	37	8	37	8	37	8	37
t_{CLRMX}	9	41	9	41	9	41	9	41
t_{RMRFD}	26		16		26		16	

PC-98LT

編

第1部
システム構造

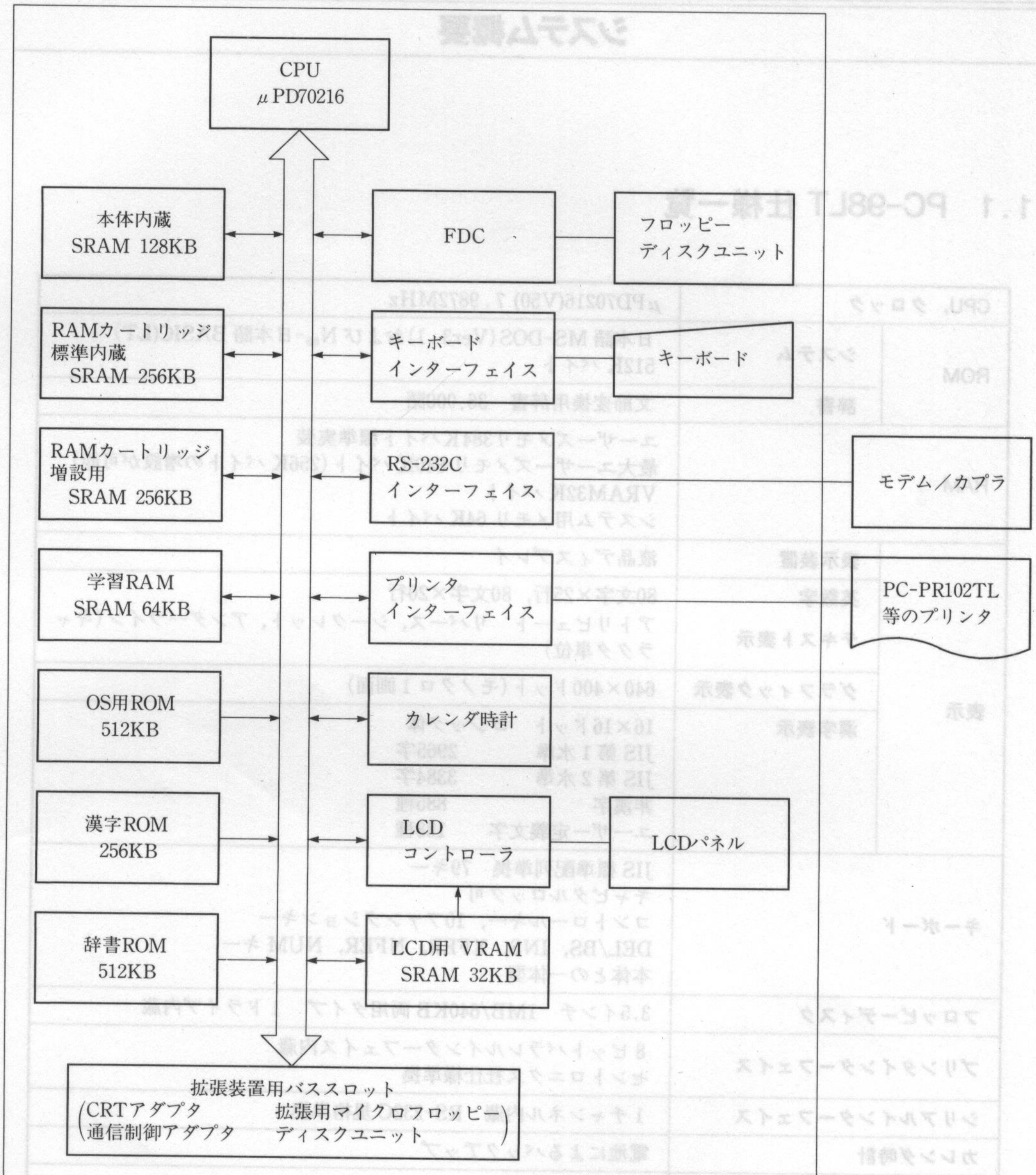
第1章
システム概要

1.1　PC-98LT 仕様一覧

CPU，クロック		μPD70216(V50) 7.9872MHz
ROM	システム	日本語 MS-DOS（Ver3.1）および N_{88}-日本語 BASIC(LT) 512K バイト
	辞書	文節変換用辞書　36,000語
RAM		ユーザーズメモリ384K バイト標準実装 最大ユーザーズメモリ640K バイト（256K バイトの増設が可能） VRAM32K バイト システム用メモリ 64K バイト
表示	表示装置	液晶ディスプレイ
	テキスト表示　英数字	80文字×25行，80文字×20行 アトリビュート　リバース，シークレット，アンダーライン（キャラクタ単位）
	グラフィック表示	640×400ドット（モノクロ1画面）
	漢字表示	16×16ドット　ゴシック体 JIS 第1水準　2965字 JIS 第2水準　3384字 非漢字　885種 ユーザー定義文字　188種
キーボード		JIS 標準配列準拠　79キー キャピタルロック可 コントロールキー，10ファンクションキー DEL/BS，INS，XFER，NFER，NUM キー 本体との一体型
フロッピーディスク		3.5インチ　1MB/640KB 両用タイプ　1ドライブ内蔵
プリンタインターフェイス		8ビットパラレルインターフェイス内蔵 セントロニクス社仕様準拠
シリアルインターフェイス		1チャンネル内蔵　RS-232C 規格準拠
カレンダ時計		電池によるバックアップ
電源		Ni-Cd バッテリ内蔵 バッテリ8時間充電後，約4時間の連続使用が可能 （フロッピーディスク使用率10%時） AC100V±10%，50/60Hz（AC アダプタ経由で供給）
温湿度条件		10～35℃，20～80%（結露しないこと）
外形寸法		305(W)×265(D)×65(H)mm
重量		約3.8kg
消費電力		3W（フロッピーディスクアクセス時最大 6W）

注：PC-98LT model2 は，PC-PR102TL(B)を標準装備.

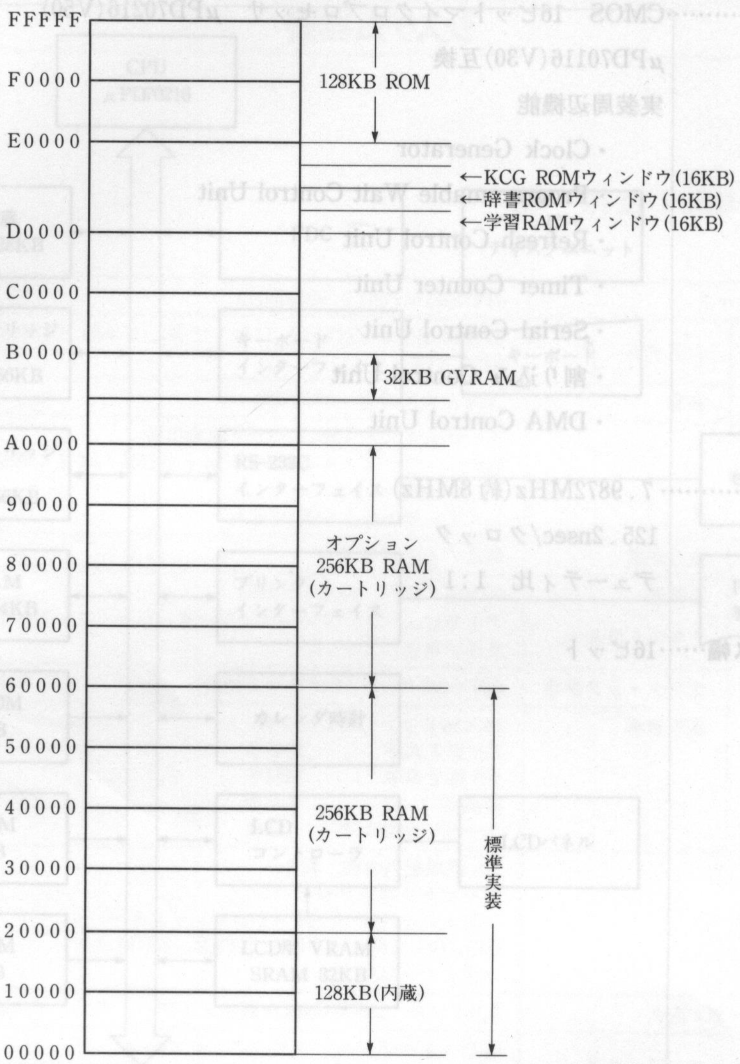
1.2　システムブロックダイアグラム



1.3　CPU

- **CPU** ……………CMOS　16ビットマイクロプロセッサ　μPD70216(V50)
  μPD70116(V30)互換
  実装周辺機能
  - ・Clock Generator
  - ・Programmable Wait Control Unit
  - ・Refresh Control Unit
  - ・Timer Counter Unit
  - ・Serial Control Unit
  - ・割り込み Control Unit
  - ・DMA Control Unit
- **クロック**………… 7.9872MHz(約8MHz)
  125.2nsec/クロック
  デューティ比　1:1
- **データバス幅**……16ビット

1.4　メモリマップ


FFFFF
F0000
E0000
D0000
C0000
B0000
A0000
90000
80000
70000
60000
50000
40000
30000
20000
10000
00000
128KB ROM
←KCG ROMウィンドウ(16KB)
←辞書ROMウィンドウ(16KB)
←学習RAMウィンドウ(16KB)
32KB GVRAM
オプション
256KB RAM
(カートリッジ)
256KB RAM
(カートリッジ)
128KB(内蔵)
標準実装

1.5　スイッチ

(1) ハードスイッチ

PC-9800 シリーズのディップスイッチに相当するものは無い．

・パワースイッチ

電源を ON/OFF するためのスイッチ．

・電源自動切断機構

ディスプレイのパネルを倒した時点で電源を OFF にするためのスライドスイッチ．

・リセットスイッチ

システム全体の初期化を行うための Push スイッチ．本体正面より見て左側面奥にある．

・バックアップメモリスイッチ

長期保存時などにバッテリの消耗を防ぐため，学習 RAM からバッテリを切り離すためのスライドスイッチ．通常は ON のままで使用する．本体底面にある．

(2) メモリスイッチ

バッテリバックアップされた学習 RAM の一部に，PC-9800 シリーズのメモリスイッチ SW1~SW8 に相当するメモリスイッチを持つ．

第2章

BOOT STRAP

2.1 初期診断プログラム

(1) 初期診断プログラム

初期診断プログラムはPOWER ONまたはリセットで起動され，次の手順でハードウェアの診断を行う．

1．CPU, ROM，ベースメモリ(128KB)およびVRAMを診断し，正常ならば約1秒ブザーを鳴らす．
2．メモリ(128KBを超える空間)を診断し，診断結果を128KBごとに表示する．
3．MS-DOSを起動する．

初期診断プログラムは，異常を検出すると以下のようなメッセージを表示し，約3秒後にPOWER OFFする．

TIMER ERROR

INTERRUPT ERROR

DMA ERROR

BATTERY BACKUP MEMORY ERROR

LOW BATTERY

上記5点の他，起動時にブザーが鳴らない場合もシステム異常である．

(2) バックアップメモリ

バックアップメモリは，その内容をcheck sumにより保証している．バックアップメモリの内容を書き換えたときには，必ずcheck sumが生成される．

初期診断プログラムがcheck sumの異常を検出した場合には，次のメッセージが表示され，バックアップメモリの内容は強制的に初期化される．

INITIALIZE BATTERY BACKUP MEMORY

CTRLキーを押しながらシステムの起動(POWER ONまたはリセット)を行った場合には，バックアップシステムの内容は無条件に初期化される．

2.2　システム動作中のブザー

システム動作中，次のような原因によってブザーが鳴動することがある．

1．システム動作中に LOW BATTERY を検出した．
約4秒ごとに〈ピィピィピィ〉とブザーが鳴る．
そのまま動作を継続する場合は，直ちに AC アダプタを接続する必要がある．
2．1時間以上キー入力またはディスクアクセスが行われていない場合．
約4秒毎に〈ピィピィ〉とブザーが鳴る．
何れかのキーを押せばブザーは解除される．

システムを連続して動作させる場合などは，次の手順によってブザー機能を解除することができる．

1．以下のプログラムを，ROM に内蔵している N_{88}-日本語 BASIC（LT）で実行する．
2．システムをリセットし，再起動する．

```
100 '
110 '    BEEP OFF
120 '
130 CLEAR &H10
140 DEF SEG=SEGPTR(2)
150 MSUB=&H0
160 FOR AD=&H0 TO &HF
170 READ DT$:POKE AD,VAL("&H"+DT$)
180 NEXT AD
190 CALL MSUB
200 END
210 '
220 '    MACHINE LANGUAGE
230 '
240 DATA 50,53,51,52,B8,18,22,B2,00,CD,18,5A,59,5B,58,CF
```

これ以後，警告ブザーは鳴らなくなるが，内蔵のバッテリが放電してしまった際など，バックアップメモリの内容を初期化した場合には，警告ブザーが鳴る設定となる．必要な場合には，もう一度ブザーの解除を行うこと．

警告ブザーを鳴らすように再設定するには，以下のプログラムを実行し，システムを再起動すること．

```
100 '
110 '    BEEP ON
120 '
130 CLEAR &H10
140 DEF SEG=SEGPTR(2)
150 MSUB=&H0
160 FOR AD=&H0 TO &HF
170 READ DT$:POKE AD,VAL("&H"+DT$)
180 NEXT AD
190 CALL MSUB
200 END
210 '
220 '    MACHINE LANGUAGE
230 '
240 DATA 50,53,51,52,B8,18,22,B2,3C,CD,18,5A,59,5B,58,CF
```

2.3　IPL媒体とレコード形式，LOADアドレス

システム立上げ装置	システム立上げユニット番号	IPLレコード媒体フォーマット(0シリンダ0トラック) 記録密度	セクタ長	IPLレコードセクタ番号	IPLレコードバイト数	IPLレコードのロードアドレス(実行エントリポイント) セグメントベース(X16)	オフセットアドレス	備考
3.5" FD 640KB	0，1，2，3 (注)	FM	128	1，2，3，4	512	1FE0H	0000H	
			256	1，2				
			512	1				
		MFM	256	1，2，3，4	1024	1FC0H		
			512	1，2				MS-DOS
			1024	1				
3.5"FD 1MB		FM	128	1，2，3，4	512	1FE0H		
			256	1，2				
			512	1				
		MFM	256	1，2，3，4	1024	1FC0H		
			512	1，2				
			1024	1				MS-DOS
ROM	—	—	—	カートリッジROMの80000H番地	512	1FE0H	0000H	

注：ユニットが#0しか無い場合でも，Loaderは0～3までサーチする．

2.4 BOOTプライオリティ

Bootプライオリティ	対応装置
0	3.5" FD → ROM
⟆	⟆
E	ROM

MS-DOSでは，プライオリティ0とEのみサポートする．これ以外のプライオリティをセットした場合，Loaderがハングアップするため，使用しないこと．

第3章

PC-98LT用日本語MS-DOS(VER3.1)

PC-9800シリーズ用オペレーティングシステムMS-DOSは，通常フロッピーディスクの形態で提供されているが，PC-98LT用MS-DOSは，本体に内蔵(ROM化)した形で提供される．従って，PC-98LT本体の電源をONするだけでMS-DOSを立ちあげることができる．また従来のようにDOSを内蔵したシステムディスクによりMS-DOSを立ち上げることも出来る．

3.1　ドライブ割り当て

PC-98LTでは次のようにドライブが割り当てられる．

ドライブA………内蔵3.5インチFD
ドライブB………論理的なドライブ(または拡張用マイクロフロッピーディスクユニット)
ドライブC………内蔵ROMドライブ
ドライブD………RAMDISKドライブ

ドライブAは，PC-98LTに内蔵されている3.5インチフロッピーディスクドライブそのものを指す．ドライブAでは，3.5インチ1Mバイトフロッピーディスク及び3.5インチ640Kバイトフロッピーディスクを読み書きすることが出来る．

標準状態では，ドライブBは物理的には存在しないが，ドライブAは同じドライブを切り替え，論理的にドライブBとして使用する．

物理的にドライブが1台しか存在しない場合，〝ドライブAのディスク〞が最後に使用されているときにドライブBを指定すると，ドライブBにディスクを入れるように促される．

例えば，DIRコマンドを実行する場合，

```
A>DIR B:
```

と入力すると，画面最上行に次のようなメッセージが表示される．

```
ドライブB:に対応するディスクを挿入後，適当なキーを押してください．

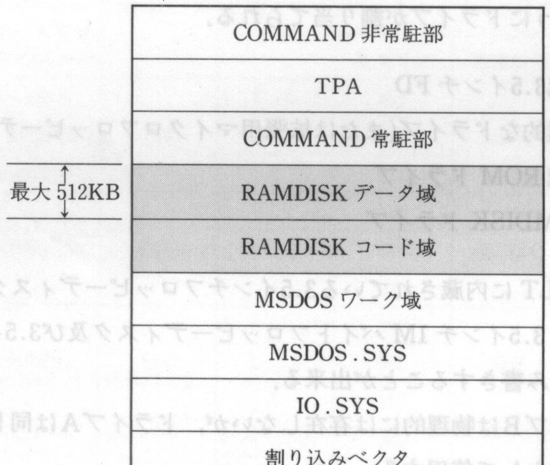
A>DIR B:
```

内蔵ドライブからドライブAとして使用しているディスクを抜き取り，ドライブBとして使用するディスク(DIR コマンドにてディレクトリを見ようとするディスク)を挿入する．ここで適当なキーを押すとドライブBのディレクトリが表示される．

同様にして，〝ドライブBのディスク〞が最後に使用されているときにドライブAを指定すると，再びディスクを入れ換えるように促される．

ドライブCは，PC-98LT 本体内に常に存在し，MS-DOS 本体をはじめとするシステムファイル(MSDOS . SYS, IO . SYS, COMMAND . COM)，文節変換用ドライバープログラム(NECDIC . DRV)及び MS-DOS の基本コマンド(DISKCOPY . COM, FORMAT . EXE, SWITCH . COM など)を内蔵している．

ドライブDは，RAMDISK ドライブであり，メインメモリの一部をワークドライブとして使用する．PC-98LT の MS-DOS では，メインメモリを 64KB～512KB の範囲(64KB 単位)で RAMDISK ドライブとしてサポートしている．RAMDISK ドライブをワークドライブとして使用することにより，高速な処理が可能となる．



RAMDISK へのメモリ割り当て

3.2 PC-98LT 用アプリケーション媒体

PC-98LT は本体内に MS-DOS を内蔵しているため，PC-98LT 用アプリケーション媒体は，媒体内に MS-DOS を含まない形で実現できる．

この場合のアプリケーション立ちあげ手順は次のようになる．まず，アプリケーション媒体を本体の内蔵ドライブにセットして電源を入れると，内蔵 ROM ドライブにより MS-DOS が立ち上がる．その後，制御がアプリケーション媒体側に移り，ディスクドライブ上のアプリケーションを起動させることが出来る．この場合，デバイスドライバを読み込むための CONFIG.SYS ファイルもアプリケーション媒体から読み込むことが可能である．

● PC-98LT 用アプリケーション媒体の内容

("FORMAT /R" によるフォーマットが必要)

AUTOEXEC.BAT
CONFIG.SYS
アプリケーション本体
デバイスドライバ
ユーティリティプログラム

PC-98LT では，MS-DOS 起動のためのシステムファイルを予め指定したところから読み込むことが可能になっている．それらについては，次の表を参照のこと．なお，表中の ROM は，ROM ドライブからロードされることを示し，同様に FD は，フロッピーディスクドライブからロードされることを示す．

	BOOT [STD]			BOOT [ROM] ←(注1)
	/Sでフォーマットした FD をセット	/Rでフォーマットした FD をセット	FD はセットしない	無条件
IO.SYS	FD	ROM	ROM	ROM
MSDOS.SYS	FD	ROM	ROM	ROM
CONFIG.SYS	FD	FD	ROM	ROM
AUTOEXEC.BAT	FD	FD	ROM	ROM
COMMAND.COM	FD(注2)	FD(注2)	ROM	ROM
KEY.TBL	FD	FD	ROM	ROM
USKCG.SYS	FD	FD	ROM	ROM

注1：SWITCH コマンドの指定による．
注2：CONFIG.SYS ファイル中の SHELL 指定の無い場合．
SHELL 指定が有る場合には，その装置指定に従う．

3.3　PC-98LT 用アプリケーション媒体の作成手順

PC-98LT 用アプリケーション媒体を作成する場合，次の手順で作成する．

（1）内蔵 ROM ドライブの FORMAT コマンドを使用し，アプリケーション格納媒体をフォーマットする．

C>FORMAT　A：　/R

（2）（1）でフォーマットした FD に，アプリケーションを COPY する．

（3）アプリケーション用の AUTOEXEC．BAT，KEY．TBL，USKCG．SYS，CONFIG．SYS を（1）の FD に格納する（CONFIG．SYS 以外のファイルは任意）．

（4）COMMAND．COM も ROM ドライブからロードさせるためには CONFIG．SYS で SHELL 指定を行う．

SHELL＝C：¥COMMAND．COM　C：¥　/P

前記（1）～（4）の手順で作成した FD を本体にセットすると，

IO．SYS，MSDOS．SYS，COMMAND．COM は ROM ドライブ
CONFIG．SYS，AUTOEXEC．BAT，KEY．TBL，USKCG．SYS はフロッピーディスクドライブ

からそれぞれロードする．

第2部
基本入出力プログラム

3 アプリケーション媒体の作成手順

PC-98LT 用アプリケーション媒体を作成する場合，次の手順で作成する。

(1) 内蔵 ROM ドライブの FORMAT コマンドを使用し，アプリケーション格納媒体をフォーマットする。

```
C>FORMAT A: /R
```

(2) (1)でフォーマットした FD に，アプリケーションを COPY する。

(3) アプリケーション用の AUTOEXEC.BAT，KEY.TBL，USKCG.SYS，CONFIG.SYS を(1)の FD に格納する(CONFIG.SYS 以外のファイルは任意)。

(4) COMMAND.COM も ROM ドライブからロードさせるためには CONFIG.SYS で SHELL 指定を行う。

```
SHELL=C:¥COMMAND.COM C:¥ /P
```

前記(1)～(4)の手順で作成した FD を本体にセットすると，

IO.SYS，MSDOS.SYS，COMMAND.COM は ROM ドライブ
CONFIG.SYS，AUTOEXEC.BAT，KEY.TBL，USKCG.SYS はフロッピーディスクドライブ

からそれぞれロードする。

第1章
CRT BIOS

1.1　メモリスイッチの読み出し

Read Memory Switch

ファンクション　AH＝21H

(1) 機能

指定されたメモリスイッチの内容を読み出す．

PC-9800 シリーズのメモリスイッチ SW1～SW8 に相当する．

(2) 入力

・内部割り込みコード←18H

・AH ←21H

・AL ←スイッチ番号（1～8）

(3) 出力

・DL ←メモリスイッチの内容

1.2　メモリスイッチの内容変更

Write Memory Switch

ファンクション　AH＝22H

(1) 機能

メモリスイッチの内容を書き換える．

(2) 入力

・内部割り込みコード←18H

・AH ←22H

・AL ←スイッチ番号（1～8）

・DL ←スイッチデータ

(3) 出力

なし

1.3 エミュレーションVRAMの確保

Set Emulation VRAM Address

ファンクション　AX=2500H

(1) 機能

PC-98LTはテキストVRAMを持たないが，仮想VRAMを確保することにより他のPC-9800シリーズとソフトウェアの互換をとることができる．

(2) 入力

・内部割り込みコード←18H
・AX ←2500H
・CX ←テキストコード領域の大きさ
・DX ←エミュレーションVRAMのセグメントアドレス

(3) 出力

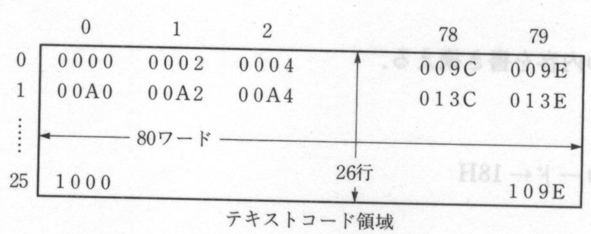
なし

(4) 解説

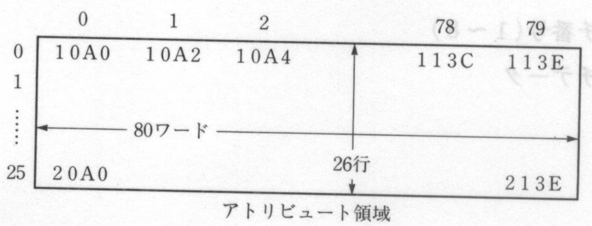
エミュレーションVRAMは次のような構造になる．

テキストコード領域 (一画面分 約4 KB)
テキストアトリビュート領域 (一画面分 約4 KB)

なおMS−DOSの下では，CX=10A0HとしてあらかじめエミュレーションVRAMが確保されており，次のようなレイアウトになっている．MS-DOSによって確保されているエミュレーションVRAMのセグメントアドレスはファンクションAX=2501Hによって取得できる．



テキストコード領域



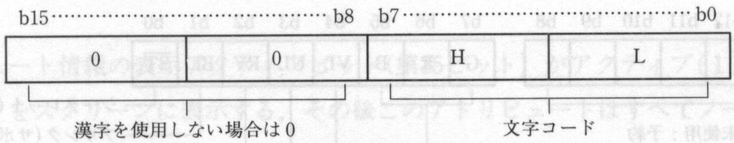
アトリビュート領域

注：VRAM上では1画面分の行数として26行とられている．

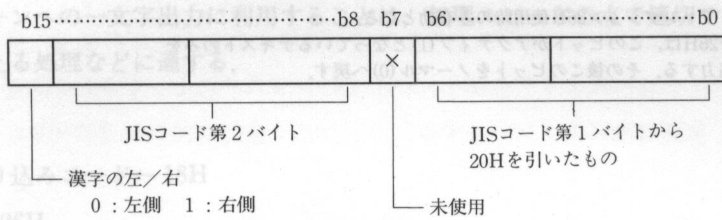
(5) 文字コード表現

VRAM上での文字コードの表現は次のように行う．

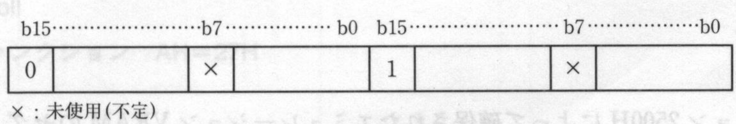
① ANK



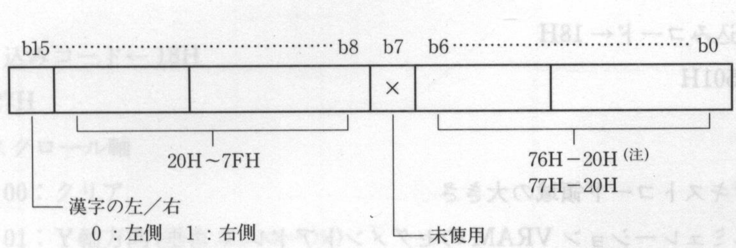
② 標準漢字



漢字のVRAM上の表現は4バイトで行われる．すなわち次のような形式である．



③ ユーザー定義文字

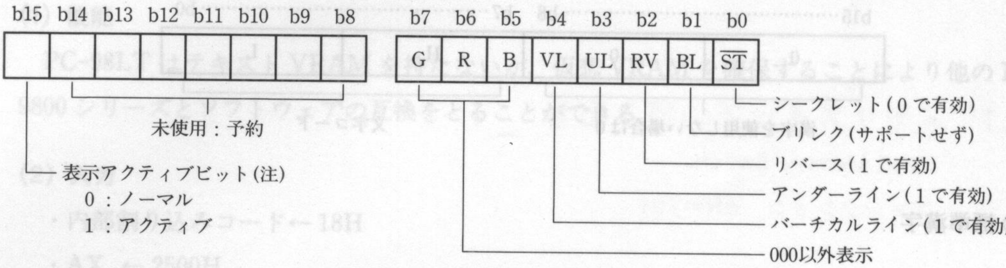


注：76Hから20Hを引いた値

ユーザ定義文字のVRAM上の表現は4バイトで行われる．

(6) アトリビュート

アトリビュートは画面上の1キャラクタを修飾するための16ビット情報である．他のPC-9800シリーズでは8ビットの情報であるが，PC-98LTでは16ビットに拡張されている．



注：このビットは，ファンクション26H使用時のみ有効となる．
ファンクション26Hは，このビットがアクティブ(1)となっているテキストのみをコンソールへ出力する．その後このビットをノーマル(0)へ戻す．

1.4　エミュレーションVRAMのアドレス情報の取得

Get Emulation VRAM Addrres

ファンクション　AX＝2501H

(1) 機能

ファンクション2500Hによって確保されたエミュレーションVRAMのセグメントベースアドレスとその大きさを取得する．

(2) 入力

・内部割り込みコード← 18H

・AX　← 2501H

(3) 出力

・CX　←テキストコード領域の大きさ

・DX　←エミュレーションVRAMのセグメントアドレス

1.5　エミュレーション VRAM 上のテキストの表示

Text Display

ファンクション　AH＝26H

(1) 機能

アトリビュート情報の表示アクティブビット(第15ビット) がアクティブ(1)に設定されているテキストをスクリーンに表示する．その後このアトリビュートはすべてノーマル(0)に戻される．

PC-9800シリーズ用ソフトウェアのうち，テキストVRAMを直接アクセスしているソフトウェアは本ファンクションを使用することによって移植が可能である．ただし本ファックションをスクリーンへの一文字出力に利用することは，処理スピードの点で適切ではない．画面全体を書き換える処理などに適する．

(2) 入力

・内部割り込みコード← 18H

・AH ← 26H

1.6　領域のスクロール

Scroll

ファンクション　AH＝27H

(1) 機能

指定された領域をスクロールする．

(2) 入力

・内部割り込みコード← 18H

・AH ← 27H

・AL ←スクロール軸

00：クリア

01：Y軸方向(垂直スクロール)

02：X軸方向(水平スクロール)

・BL ←スクロールピッチ

・CH ←スクロール行数

・CL ←スクロール文字数

・DH ←パディングするアトリビュート

・DL ←パディングする文字コード

・SI ←スクロール起点

・DF ←スクロール方向

スクロール起点は，DF＝0のときスクロールエリアの左上位置を，DF＝1のときスクロールエリアの右下位置をエミュレーションVRAM内のオフセットアドレスとして指定する.

(3) 出力

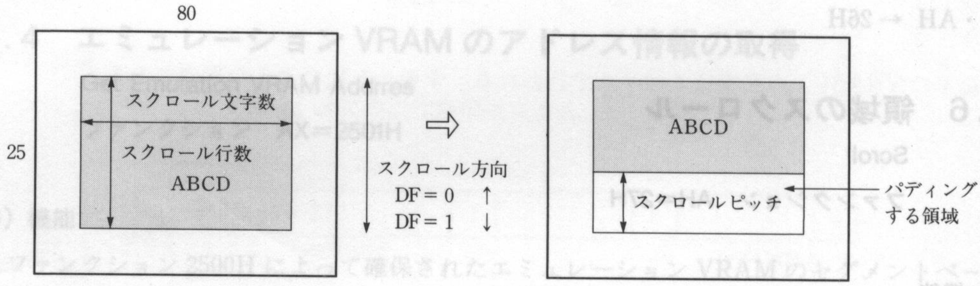
なし

(4) 解説

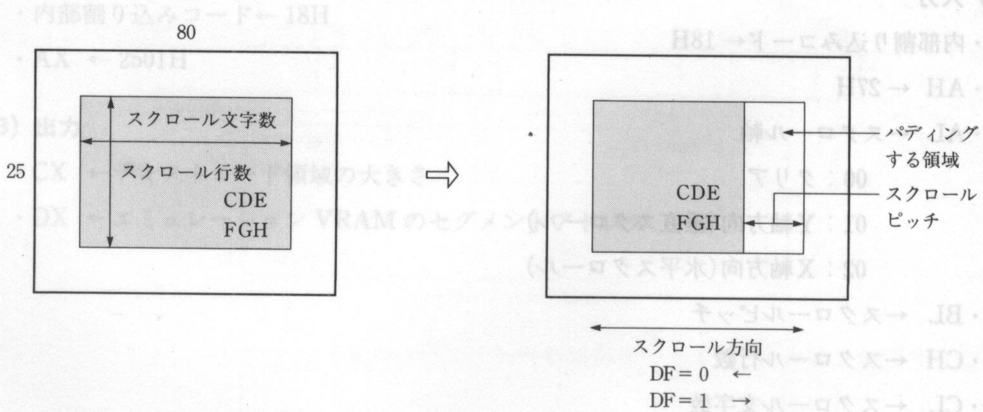
スクロール軸の指定により，以下のような動作が可能である.

AL＝00H　スクロールエリア全体を，DH, DLレジスタにセットされた文字でうめる.

AL＝01H　垂直方向にスクロールする.



AL＝02H　水平方向にスクロールする.



1.7　一文字の表示

Display Character

ファンクション　AH=28H

(1) 機能

スクリーンの指定された位置に一文字表示する.

(2)入力

・内部割り込みコード← 18H
・AH ← 28H
・AL ←アトリビュート
・BX ←表示位置(VRAM上のオフセットアドレス)
・DX ←文字コード
・DF ← 0 (INTを行う前に設定する)

(3) 出力

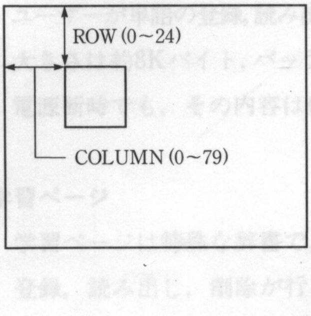
なし

(4) 表示位置

表示位置は，エミュレーション VRAM 内のオフセットアドレスとして指定する.

なおオフセットアドレスは，以下の式で計算される.

オフセット=ROW×0A0H+COLUMN× 2



(5) 文字コード

1バイト文字の場合

DH ← 80H

DL ← JIS コード

2バイトの場合

DX ← 2バイト JIS コード

・DH ←パディングするアトリビュート

・DL ←パディングする文字コード

・SI ←スクロール起点

・DF ←スクロール方向

スクロール起点は，DF=0のときスクロールエリアの左上位置を，DF=1のときスクロールエリアの右下位置をエミュレーション VRAM 内のオフセットアドレスとして指定する。

(3) 出力

なし

(4) 解説

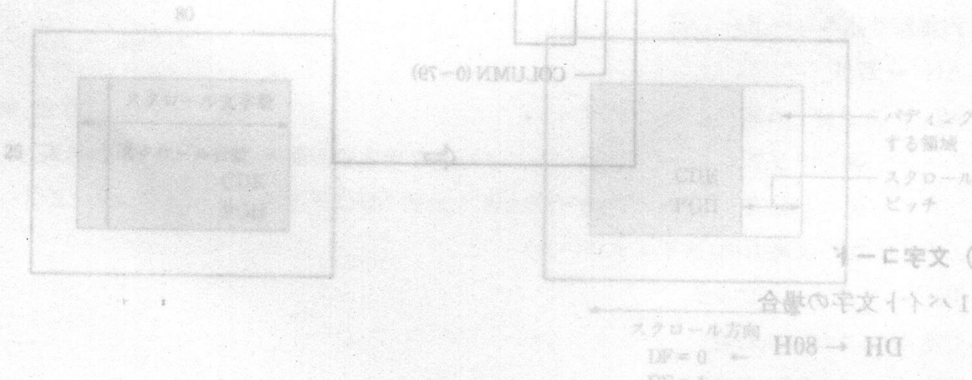
スクロール軸の指定により，以下の

AL=00H　スクロールエリア全体を，DH，DL レジスタにセット

AL=01H　垂直方向にスクロールする。



AL=02H　水平方向にスクロールする。



第2章

辞書アクセス(INT 1FH)

2.1　辞書アクセス概要

PC-9800シリーズによる文節変換辞書はフロッピーディスク上のファイルとして提供されているが，PC-98LTではこれに相当する辞書をROMとして本体内に持っている．また，ユーザー単語登録や学習機能を実現するため，本体内にバックアップRAMが用意されている．

(1) 辞書ROMの構造

PC-98LTの本体内に用意されている辞書は，次のように3つの部分から構成されている．

- 辞書
  - ROMエリア
    - システム標準辞書(READ ONLY)

      PC-9800シリーズに用意されている文節変換辞書とほぼ同じもの(郵便番号による住所辞書は無い)をROMとして持っており，高速に辞書アクセスを行うことができる．なお，直前に呼び出した漢字を，次の呼び出し時に最初に呼び出すための学習機能が用意されている．
  - RAMエリア
    - ユーザー単語辞書

      ユーザーが単語の登録，読み出し，削除することが可能なエリア．大きさは約8Kバイト，バッテリバックアップされているため，電源断時でも，その内容は保持されている．
    - 学習ページ

      学習ページは特殊な辞書で，前述のユーザー単語辞書と同様，登録，読み出し，削除が行えるが，本来フロントエンドプロセッサ等のドライバプログラムが日本語変換の効率アップを計るために使用する．大きさは約2Kバイト．

(2) 各辞書と機能

	システム標準辞書	ユーザー単語辞書	学習ページ
漢字の登録	×	○	○
同音の漢字の追加	×	○	オーバーライト
漢字の読み出し	○	○	○
漢字の削除	×	○	○
読み出し順		FIFO	LIFO

○：可能　　×：不可能

(3) 各辞書とBIOS呼び出しの関係

機能	ファンクション	システム標準辞書	ユーザ単語辞書	学習ページ
初期化	0A0H	○	○	○
サーチ	0A1H	○	○	×
読み出し	0A2H	○	○	×
学習	0A3H	○	○	×
サーチ/読み出し	0A4H	×	×	○
登録	0A600H	×	○	×
登録	0A680H	×	×	○
削除	0A70XH	×	○	×
削除	0A78XH	×	×	○

X＝1または2　　　○：対象　　×：非対象

(4) 漢字表記のバッファ

漢字表記の読み出し，登録，削除を行う場合は，DS:DXに漢字表記のバッファのアドレスを格納しておく．漢字表記のバッファは，最大36バイトの長さを持ち，次のような構造である．

●漢字表記のバッファ

品詞情報	漢字表記の長さ	漢字表記（シフトJIS）
2バイト	2バイト	最大32バイト

●品詞情報

品詞情報は次のようになっている(学習ページアクセス時も同様).

00X0H：表示選択	06X4H：動詞ハ行５段活用
01X2H：連体詞	07X4H：動詞マ行５段活用
02X2H：感動詞	08X4H：動詞ラ行５段活用
04X2H：接続詞	09X4H：動詞ワ行５段活用
08X2H：副詞	0AX4H：動詞１段活用
10X2H：形容動詞	0BX4H：動詞サ行変格活用
20X2H：形容詞	0CX4H：動詞カ行変格活用
40X2H：サ変活用	02X8H：商品名
80X2H：名詞	04X8H：建物名
01X4H：動詞カ行５段活用	08X8H：会社名
02X4H：動詞ガ行５段活用	10X8H：団体名
03X4H：動詞サ行５段活用	20X8H：地名
04X4H：動詞タ行５段活用	40X8H：名前
05X4H：動詞ナ行５段活用	80X8H：名字

Xは，読み出し機能実行時にROM/RAMエリアのどちらから読み出されたかを示す.

X＝０：RAMエリア

X＝１：ROMエリア

(5) ファンクション　0A1H, 0A2Hの使い方

ファンクション　AH＝0A1H, AH＝0A2Hは，次のフローに従って使用する.

```
{
        見出しのサーチ　0A1H　　;
        if (Found)　　{
                漢字表記の読み出し　0A2H　　;
                While (Not End of Data)
                        漢字表記の読み出し　0A2H　　;
        }
}
```

2.2 初期化

ファンクション　AH＝0A0H

(1) 機能

辞書アクセス機能を使用するにあたり，初期化を行う.

(2) 入力

・内部割り込みコード←1FH

・AH ←0A0H

・AL ←学習機能スイッチ

80H：学習無し

00H：学習有り

AL＝080H で初期化が行われた場合，後述のファンクション A3H による学習は無効となる.

(3) 出力

・CF←0

2.3 見出しのサーチ

ファンクション　AH＝0A1H

(1) 機能

システム標準辞書及びユーザー単語辞書に，指定された見出し(ANK 文字列)に対応する漢字列があるかどうかを調べる.

このファンクションはサーチのみを行い，実際の漢字の読み出しはファンクション 0A2H を使用する.

(2) 入力

・内部割り込みコード←1FH

・AH ←0A1H

・ES：BX←見出しのバッファ(16バイト)

バッファには英数カナ１バイトコードにより見出しを格納しておく

・CX ←見出しの長さ(最大16バイト)

(3) 出力

・CF←実行結果

1：Not Found

0：Found

2.4 漢字表記の読み出し

ファンクション　AH＝0A2H

(1) 機能

前述のファンクションコール AH＝0A1H によって見つけ出された漢字列を実際に読み出す．同音の漢字列については，本ファンクションコールを End of Data となるまでコールすることによって読み出される．

(2) 入力

・内部割り込みコード← 1FH
・AH ← 0A2H
・DS : DX ←漢字表記のバッファ（36バイト必要）

(3) 出力

・CF ←実行結果
　1 : End of Data
　0 : 正常終了

2.5 システム標準辞書，ユーザー単語辞書の学習

ファンクション　AH＝0A3H

(1) 機能

システム標準辞書およびユーザー単語辞書について，直前にファンクション AH＝0A2H で読みだされた漢字列を，次回読み出し時に最初になるようにセットする．

ファンクション　AH＝0A2H に続いて実行すること．

(2) 入力

・内部割り込みコード← 1FH
・AH ← 0A3H

(3)出力

なし．

2.6　学習ページのサーチ/読み出し

ファンクション　AH=0A4H

(1) 機能

学習ページ内より指定された見出し(ANK文字列)に対応する漢字列をさがし，漢字表記列を読み出す．

学習ページには，同音の漢字列は複数登録されず，オーバーライトされるため，一つの見出しに対応する漢字表記列は一つに限られる．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1FH

・AH ←0A4H

・ES：BX←見出しのバッファ

・CX ←見出しの長さ

・DS：DX←漢字表記のバッファ

(3) 出力

・CF ←実行結果

1：Not Found

0：Found

2.7　ユーザー単語辞書への登録

ファンクション　AX=0A600H

(1) 機能

見出しのバッファにANK文字列を，漢字表記のバッファに漢字表記の情報をセットしてコールし，ユーザー単語辞書への登録する．同音漢字の登録も可．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1FH

・AX ←0A600H

・ES：BX←見出しのバッファ

・CX ←見出しの長さ

・DS：DX←漢字表記のバッファ

(3) 出力

・CF　←実行結果

1：オーバーフロー

0：正常

2.8　学習ページへの単語登録

ファンクション　AX＝0A680H

(1) 機能

見出しのバッファにANK文字列を，漢字表記のバッファに漢字表記の情報をセットしてコールし，学習ページへ単語の登録を行う．

同音の漢字表記列がある場合はオーバーライトされる．なお，学習ページがFULLになった場合，古いものが自動的に削除される．

(2) 入力

・内部割り込みコード← 1FH

・AX　←0A680H

・ES：BX ←見出しのバッファ

・CX　←見出しの長さ

・DS：DX ←漢字表記のバッファ

(3) 出力

なし

2.9　ユーザー単語辞書内の削除

ファンクション　AX＝0A70XH

(1) 機能

ユーザー単語辞書から指定された方法で漢字を削除する．AL＝01Hのとき指定された読み，漢字表記に対応する一つの漢字の削除を行い，AL＝02Hのとき指定された読み（同音語を含む）で複数の削除を行う．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1FH

・AH ←0A7H

・AL ←01H ： 指定された読み，漢字表記で削除

　　02H ： 指定された読みで削除(同音語を全て削除)

・ES : BX ←見出しのバッファ

・CX ←見出しの長さ

・DS : DX ←漢字表記のバッファ(AL＝01H の場合のみ)

(3) 出力

・CF ←実行結果

　1 ：削除不可

　0 ：正常終了

2.10　学習ページ内の削除

ファンクション　AX＝0A78XH

(1) 機能

学習ページ内の指定された読み，漢字表記の漢字を削除する.

(2) 入力

・内部割り込みコード←1FH

・AX ←0A781H

・ES : BX ←見出しのバッファ

・CX ←見出しの長さ

・DS : DX ←漢字表記のバッファ

(3) 出力

・CF ←実行結果

　1 ：削除不可

　0 ：正常終了

第3章
GRAPH BIOS

3.1 GRAPH BIOS 概要

(1) 機能と位置付け

PC-98LT では，グラフィック表示用の VRAM を 32Kbytes を有している．GRAPH BIOS では，VRAM に対する図形の描画や表示を容易に実現するために，以下の機能を提供している（PC-9800 シリーズのグラフ LIO の機能に相当する）．

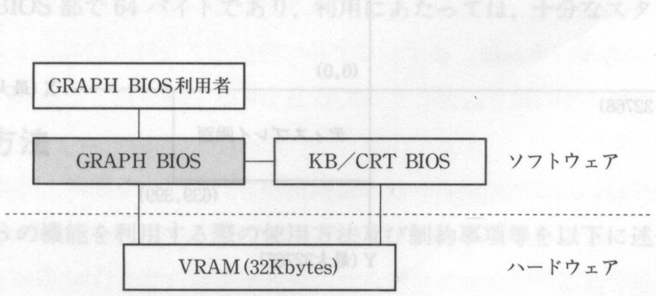
・図形描画機能

直線，四辺形，楕円，領域の塗りつぶし等の基本的な図形の描画を，統一的な論理座標系によるインターフェイスのもとに実現する．

・描画領域制御機能

図形等を描画する領域の制御を行う．

PC-98LT 内の GRAPH BIOS の位置付けを以下に示す．



PC-98LT では，GRAPH BIOS, KB/CRT BIOS が VRAM を共有するため，使用上の注意が必要である．

GRAPH BIOS は CRT BIOS との間で矛盾が起こらないように，VRAM に対してアクセスを行っている．そのため，利用者が GRAPH BIOS 使用時に関係なく直接 VRAM にアクセスすることにより，CRT BIOS との間に矛盾が生じることがあるので細心の注意を払わなくてはならない．

一般に，GRAPH BIOS 使用時は，利用者は GRAPH BIOS 及び CRT BIOS を通してのみ VRAM へアクセスするのが望ましい．利用者が直接 VRAM へのアクセスを行う場合には，GRAPH BIOS，CRT BIOS の管理情報と矛盾を生じない様に注意するだけでなく，ハード上の制約事項も十分に熟知している必要がある．

本書において，描画に使用される色を指定する番号が，00H の時はブラック，01H の時はホワイトになっているが，表示装置によってはそうでない場合もある．

(2) 利用者とのインターフェイス

GRAPH BIOS では，VRAM に対するアクセスは論理的な形で指定する．

・表示モード

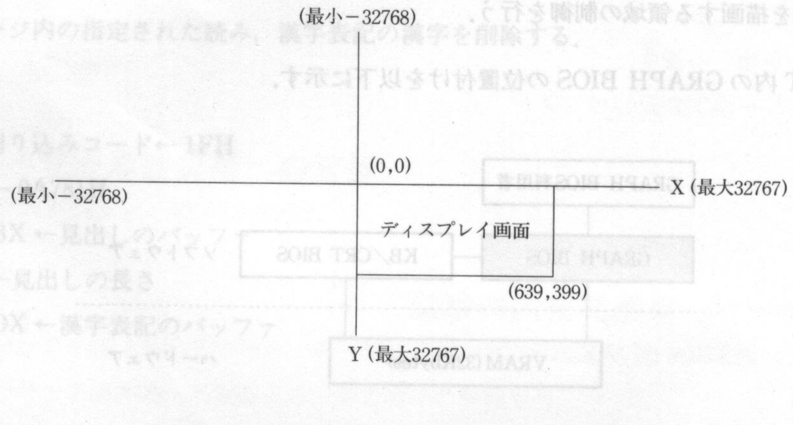
　モノクロの 640×400 のみ．

・アクティブページ，ディスプレイページ

　１画面分の VRAM しかないため，ページの指定はできない．

・論理座標系

　図形描画時の座標指定は，ディスプレイ画面左上を原点とした，以下の整数系（−32768～32767）座標による．



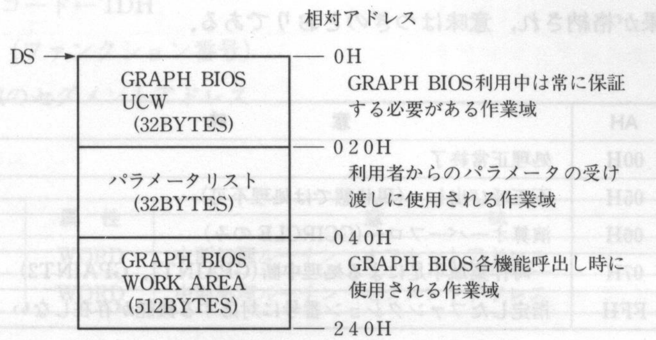
指定座標値は，−32768～32767 の範囲を取ることが可能だが，実際に描画が行われ，表示が可能なのは，ディスプレイ画面内の領域のみである．また，ビューポートエリアの設定により，描画領域を制御することが可能である．

(3) 作業域

GRAPH BIOSでは，各機能実現のため，3種類の作業域を必要とする．第1の作業域は，各機能を通して共通に参照する情報を格納するための領域であり，その領域は利用者がGRAPH BIOSを使用している限り，常に保証されなければならない．第2の作業域は，利用者がGRAPH BIOSにパラメータを受け渡すために使用される領域である．第3の作業域は，各機能を実現する際にのみ使用される作業域である．

上記作業域は，GRAPH BIOS呼び出し時のDSレジスタを基に参照される．

以下にその配置を示す．



また，GRAPH BIOSは，機能実現のため，スタックを使用する．使用するスタックの大きさは，GRAPH BIOS部で64バイトであり，利用にあたっては，十分なスタックエリアを準備する必要がある．

3.2 使用方法

GRAPH BIOSの機能を利用する際の使用方法及び制約事項等を以下に述べる．

(1) 初期設定

GRAPH BIOSの使用にあたっては，各種資源の初期設定が必要であり，利用者は必ずGINITルーチンをコールしなければならない．この時，DSに3.1−(3)で述べた作業域を示すアドレスを設定することによって，作業域に各変数が割り当てられ，初期化される．また，SS，SPには，64バイト以上の使用が可能なように，スタックアドレスを設定しておかなければならない．

以降，GRAPH BIOSの各ルーチンを(GCOPYを除く)コールする際には，DSはGINITで指定したアドレスと同一に設定されていなければならない．

(2) 呼び出し

GRAPH BIOSの各ルーチンを呼び出す時には，以下のように行うこと．

① DSに，GINITの呼び出し時DSに設定したものと同一のアドレスを設定する．
② 必要ならば，入力条件をレジスタ，あるいは指定領域に設定する．
③ GRAPH BIOSで使用可能なスタックアドレスをSS，SPに設定する．
④ 対応するルーチンのファンクション番号をAHに格納し，INT 1DHにより呼び出す．

(3) 出力条件

GRAPH BIOSからのリターン時は，AXレジスタ以外の全レジスタが保証される．AHレジスタには処理結果が格納され，意味はつぎのとおりである．

AH	意　味
00H	処理正常終了
05H	不正呼び出し（現状態では処理不可）
06H	演算オーバーフロー(GCIRCLEのみ)
07H	一時作業域不足による処理中断(GPAINT1，GPAINT2)
FFH	指定したファンクション番号に対応する機能が存在しない

(4) 注意事項

● GRAPH BIOSの処理中は，外部割り込み可の状態になっている．

● GRAPH BIOSの各ルーチンは，必ずシリアルに呼び出さなければならない．

● 指定された入力条件以外の値を設定してGRAPH BIOSを呼び出した場合，結果は保証されない．

● GRAPH BIOSでは，比較的時間のかかる描画処理を行っている際に，描画処理の中断を可能とするために，一定処理ごとにGINITで渡されたアドレスに対してFar Callを行っている．従って，利用者はこのアドレスに何らかの対応するルーチン(Far Ret：0CBHのみでも構わない)を置かなければならない．このアドレスに置かれるルーチンは，次のインターフェイスを守らなければならない．

・セグメントレジスタも含め，全レジスタを保証しなくてはならない．
・このルーチンから，再びGRAPH BIOSのルーチンを呼び出してはならない．
・GRAPH BIOSルーチンが使用している作業域を破壊してはならない．
・GRAPH BIOSの管理資源(VRAM)の状態を変更してはならない．

ただし，GRAPH BIOSの処理続行が不要な場合には，GRAPH BIOSルーチンに制御を戻す必要はない．

● GRAPH BIOSをコールするときは，カーソルを消しておく必要がある．

3.3 グラフィックの初期化

GINIT

ファンクション AH＝00H

(1) 機能

GRAPH BIOSの初期設定を行う．GRAPH BIOSの使用に際しては，必ず本機能によりGRAPH BIOSで使用される作業域の初期化をしなければならない．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←00H （ファンクション番号）

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属 性	意 味
0020H	WORD	中断処理ルーチン オフセットアドレス
0022H	WORD	中断処理ルーチン セグメントアドレス

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX以外のレジスタはすべて保証される．

(4) 解説

● ビューポートエリアの初期値は，(0, 0)－(639, 399)である．

● フォアグラウンドカラー/バックグラウンドカラーの初期値は，それぞれブラック/ホワイトである．

● GCIRCLE, GPAINT, GPUTなどの比較的処理の長い機能において，途中で処理を中断させるために，一定の間隔で中断処理ルーチンが呼ばれる．そのため中断処理ルーチンを作成し，アドレスを設定しておかなければならない．これは，中断させる必要がない場合でも，なんらかのルーチンを指していなければならない．

3.4　ビューポート領域の初期化

GSCREEN

ファンクション　AH=01H

(1) 機能

ビューポート領域を初期値(0, 0)－(639, 399)に設定する．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←01H

・DS ←作業域のセグメントアドレス

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX以外のレジスタはすべて保証される．

3.5　描画領域の設定

GVIEW

ファンクション　AH=02H

(1) 機能

ディスプレイ画面内の描画領域を設定する．また，描画領域の塗りつぶし，外枠の描画を行う．本機能呼び出し後は，GRAPH BIOSの描画機能を使用してディスプレイ画面に図形の描画を行う場合は，すべてこの描画領域内にのみ反映される．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←02H

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属　性	意　　　　　　　　　味
0020H	WORD	描画領域左上X座標（0～639）
0022H	WORD	描画領域左上Y座標（0～399）
0024H	WORD	描画領域右下X座標（0～639）
0026H	WORD	描画領域右下Y座標（0～399）
0028H	BYTE	描画領域内を塗りつぶす色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：塗りつぶしを行わない
0029H	BYTE	描画領域の外枠を描画する色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：枠の描画を行わない

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX 以外のレジスタはすべて保証される．

(4) 解説

左上のX座標およびY座標は，右下のX座標およびY座標よりはそれぞれ小さくなくてはならない．

3.6　フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーの設定

GCOLOR

ファンクション　AH＝03H

(1) 機能

フォアグラウンドカラー，バックグラウンドカラーを指定する．

フォアグラウンドカラーは，GRAPH BIOS の描画機能を使う際に，色が省略されたときに用いられる色である．バックグラウンドカラーは，CLS や PSET（AH＝02H，描画色省略時）において使用される色である．

(2) 入力

・内部割り込みコード← 1DH

・AH ← 03H

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属 性	意 味
0020H	BYTE	バックグラウンドカラー 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：変更せず
0021H	BYTE	フォアグラウンドカラー 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：変更せず

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX 以外のレジスタはすべて保証される.

3.7　表示領域のクリア

GCLS

ファンクション　AH＝05H

(1) 機能

描画領域をバックグラウンドカラーで塗りつぶす.

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←05H

・DS ←作業域のセグメントアドレス

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX 以外のレジスタはすべて保証される.

3.8 ドットのセット

GPSET

ファンクション AH＝06H

(1) 機能

描画領域内の指定座標点にドットをセットする．

(2) 入力

・内部割り込みコード← 1DH

・AH ← 06H

・AL ←動作モード

01H ： 色が省略された時，フォアグラウンドカラーを使用する．

02H ： 色が省略された時，バックグラウンドカラーを使用する．

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属　性	意　　味
0020H	WORD	セットするドットの位置を示すX座標値(－32768～32767)
0022H	WORD	セットするドットの位置を示すY座標値(－32768～32767)
0024H	BYTE	セットするドットの色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX 以外のレジスタはすべて保証される．

(4) 解説

描画領域外の座標を指定した場合は，描画を行わずに正常終了する．

3.9　直線の描画

GLINE

ファンクション　AH＝07H

(1) 機能

2つの指定座標点を結ぶ直線を描画する．2つの指定座標点を対角線とする四辺形を描画し，必要ならばその四辺形の内部を塗りつぶす．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←07H

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属　性	意　　味
0020H	WORD	描画開始点X座標値(−32768～32767)
0022H	WORD	描画開始点Y座標値(−32768～32767)
0024H	WORD	描画終了点X座標値(−32768～32767)
0026H	WORD	描画終了点Y座標値(−32768～32767)
0028H	BYTE	描画する直線や四辺形の色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略
0029H	BYTE	描画コード 00H：直線 01H：四辺形 02H：四辺形(塗りつぶし)
002AH	BYTE	描画スイッチ 00H：ラインスタイル，塗りつぶしの色，タイルパターンの指定なし 01H：ラインスタイル，塗りつぶしの色指定あり 02H：タイルパターンの指定あり

直線，四辺形の描画		
アドレス	属　性	意　　味
002BH	WORD	ラインスタイル このビットパターンのONの位置に対応する点をセットしながら，直線あるいは四辺形の描画を行う．

四辺形(塗りつぶし)の描画　(色指定)		
アドレス	属　性	意　　　味
002BH	BYTE	塗りつぶしの色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略

四辺形(塗りつぶし)の描画　(タイルパターン指定)		
アドレス	属　性	意　　　味
002DH	BYTE	タイルパターン長 タイルパターン格納域の大きさ(バイト単位)
002EH	WORD	タイルパターン格納域　オフセットアドレス
0030H	WORD	タイルパターン格納域　セグメントアドレス

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX 以外のレジスタはすべて保証される.

(4) 解説

●直線，四辺形の一部が描画領域外に存在する場合は，クリッピング処理が成される.

●ラインスタイル省略時は，FFFFH が指定されたものとする.

●四辺形の塗りつぶしを選択した時は，ラインスタイルは指定できない.

●四辺形の塗りつぶし指定で，塗りつぶしの色　または　タイルパターンが省略された時は，四辺形を描画した色と同じ色で描画する.

●タイルパターン格納域の形式は，GPAINT2 を参照のこと.

●｜終了点X座標－開始点X座標｜，｜終了点Y座標－開始点Y座標｜がオーバーフローした場合(32767 を越える場合)，動作の保証がされないので，BIOS を呼ぶ側でチェックする必要がある.

3.10 楕円の描画

GCIRCLE

ファンクション　AH＝08H

(1) 機能

指定の中心点座標，X方向半径，Y方向半径などを基に，楕円を描画する．開始点，終了点を指定することにより，円弧または扇形を描画することも可能である．内部を塗りつぶすこともできる．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←08H

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属　性	意　　　味
0020H	WORD	中心X座標値(−32768～32767)
0022H	WORD	中心Y座標値(−32768～32767)
0024H	WORD	X方向半径
0026H	WORD	Y方向半径
0028H	BYTE	描画する楕円の色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略
0029H	BYTE	フラグ b7b6b5b4b3b2b1b0 b0：開始座標フラグ b1：開始線分フラグ b2：終了座標フラグ b3：終了線分フラグ b4：描画範囲フラグ b5：塗りつぶしフラグ b6：タイルパターンスイッチ b7：未使用

フラグ		
アドレス	属　性	意　　味
b0	BIT	開始座標フラグ 0：開始座標指定なし 1：開始座標指定あり
b1	BIT	開始座標フラグ 0：開始点と中心点間の線分描画不要 1：開始点と中心点間の線分描画要
b2	BIT	終了座標フラグ 0：終了座標指定なし 1：終了座標指定あり
b3	BIT	終了線分フラグ 0：終了点と中心点間の線分描画不要 1：終了点と中心点間の線分描画要
b4	BIT	描画範囲フラグ 0：開始点と終了点が等しい場合，真円を描画 1：開始点と終了点が等しい場合，１点を描画
b5	BIT	塗りつぶしフラグ 0：楕円や扇形の内部塗りつぶし不要 1：楕円や扇形の内部塗りつぶし要
b6	BIT	タイルパターンスイッチ 0：タイルパターンの指定なし 1：タイルパターンの指定あり

開始座標，終了座標の指定		
アドレス	属　性	意　　味
002AH	WORD	開始点X座標
002CH	WORD	開始点Y座標
002EH	WORD	終了点X座標
0030H	WORD	終了点Y座標

楕円，扇形の内部塗りつぶし　(色指定)		
アドレス	属　性	意　　味
0032H	BYTE	内部を塗りつぶす色 00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略

楕円，扇形の内部塗りつぶし　(タイルパターン指定)		
アドレス	属　性	意　　味
0032H	BYTE	タイルパターン長 タイルパターン格納域の大きさ(バイト単位)
0033H	WORD	タイルパターン格納域　オフセットアドレス
0035H	WORD	タイルパターン格納域　セグメントアドレス

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX 以外のレジスタはすべて保証される.

(4) 解説

- 開始座標，終了座標の省略値は，(中心点X座標＋X方向半径，中心点Y座標)である.
- 描画は，開始座標から反時計回りに，終了座標とする.
- 描画する点の座標が，整数座標で表現不可能であるときは，その時点でエラーリターンする.
- 開始，終了座標は，描画する楕円上に存在しなければならない(理論的に求めた値の四捨五入したもの).
- 塗りつぶし指定がある場合，描画した楕円または扇形の内部の指定した色かタイルパターンで塗りつぶされる．もし，色またはタイルパターンが省略された場合は，楕円と同じ色で塗りつぶされる.
- 塗りつぶしの色やタイルパターンの指定は，塗りつぶしフラグが1のときに限り有効である.
- タイルパターン格納域の形式は，GPAINT2 を参照のこと.
- 円弧(真円ではなく)を描画するために開始，終了座標を指定し，塗りつぶし要を指定した場合には，開始，終了線分フラグの指定にかかわらず，扇形を描画し，その内部を塗りつぶす．真円を描画(開始，終了座標の指定があり，それが互いに等しく描画範囲フラグが0の場合も含む)する場合には，開始，終了線分の描画は，指定に従い描画する.

3.11 色指定による閉領域の塗りつぶし

GPAINT 1

ファンクション AH＝09H

(1) 機能

指定の座標点および境界色で決定される領域を，指定の色で塗りつぶす.

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←09H

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属　性	意　　　味
0020H	WORD	塗りつぶし開始X座標値(－32768～32767)
0022H	WORD	塗りつぶし開始Y座標値(－32768～32767)
0024H	BYTE	領域色　00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略
0025H	BYTE	境界色　00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略
0026H	WORD	ワーク域先頭オフセットアドレス 本機能実現において，使用可能な作業域の先頭アドレス
0028H	WORD	ワーク域最終オフセットアドレス 本機能実現において，使用可能な作業域の最終アドレス

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX以外のレジスタはすべて保証される．

(4) 解説

●塗りつぶし開始座標がビューポート領域内にない場合には，処理は行われずにエラーリターンする．

●〈ワーク域最終オフセットアドレス〉－〈ワーク域先頭オフセットアドレス〉は16バイト以上でなければならない．

●ワーク域は，GPAINT1処理専用に使用されるものであり，3．1－(3)で述べた作業域と重なってはならない．

●塗りつぶす領域の形によっては多くのワーク域を必要とするため，十分な大きさのワーク域を用意しなければならない．ワーク域が不十分な場合には，ワーク域を使い切った時点で処理を中断し，エラーリターンする．

●閉領域の境界線がテキストの文字等によって破壊されているときに，色がもれるおそれがあるので注意が必要である．

3.12　タイルパターン指定による閉領域の塗りつぶし

GPAINT 2

ファンクション　AH＝0AH

(1) 機能

指定の座標点および境界色で決定される領域を，指定のタイルパターンで塗りつぶす.

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←0AH

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属　性	意　　味
0020H	WORD	塗りつぶし開始X座標値(−32768～32767)
0022H	WORD	塗りつぶし開始Y座標値(−32768～32767)
0024H	BYTE	タイルパターン長 タイルパターン格納域の大きさ(バイト単位)
0025H	WORD	タイルパターン格納域オフセットアドレス
0027H	WORD	タイルパターン格納域セグメントアドレス
0029H	BYTE	境界色　00H：ブラック 01H：ホワイト FFH：省略
002AH	WORD	ワーク域先頭オフセットアドレス 本機能実現において，使用可能な作業域の先頭アドレス
002CH	WORD	ワーク域最終オフセットアドレス 本機能実現において，使用可能な作業域の最終アドレス

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX 以外のレジスタはすべて保証される.

(4) 解説

● 塗りつぶし開始座標がビューポート領域内にない場合には，処理は行われずにエラーリターンする.

● 〈ワーク域最終オフセットアドレス〉−〈ワーク域先頭オフセットアドレス〉は16バイト以上でなければならない.

● ワーク域はGPAINT 2処理専用に使用されるものであり，3.1−(3)で述べた作業域と重なってはならない.

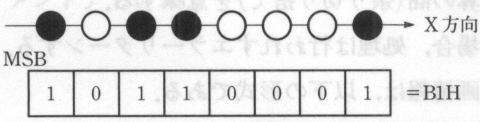
●塗りつぶす領域の形によっては多くのワーク域を使用するため，十分な大きさのワーク域を用意しなければならない．ワーク域が不十分な場合には，ワーク域を使い切った時点で処理を中断し，エラーリターンする．

●閉領域の境界線が，テキストの文字等によって破壊されているときに，色がもれるおそれがあるので注意が必要である．

●タイルパターン格納域には，以下のようにタイルパターンを設定する．

タイルパターンX方向8ドット分のブラック(0)/ホワイト(1)のビットを1バイトで表し，これをY方向ドット数分繰り返す．

X方向8ドット分のタイルパターンフォーマットは，次のようになっている．



3.13　画面イメージの取得

GGET

ファンクション　AH＝0BH

(1) 機能

指定領域の画面イメージを指定の格納域へコピーする．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←0BH

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属　性	意　　　味
0020H	WORD	指定領域左上X座標値(ビューポート領域内)
0022H	WORD	指定領域左上Y座標値(ビューポート領域内)
0024H	WORD	指定領域右下X座標値(ビューポート領域内)
0026H	WORD	指定領域右下Y座標値(ビューポート領域内)
0028H	WORD	格納域オフセットアドレス
002AH	WORD	格納域セグメントアドレス
002CH	WORD	格納域長 格納域の大きさ(バイト単位)

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX 以外のレジスタはすべて保証される.

(4) 解説

●指定領域が，ビューポート領域内にないか，座標の位置関係を(左上と右下)に誤りがある場合は，処理を行わずにエラーリターンする.

●格納域長は以下の条件を満たしていなければならない.

格納域長　≧　{(<右下X座標>−<左上X座標>＋8)￥8}
×(<右下Y座標−左上Y座標>＋1)＋4

ただし，￥は整数の除算の商(余り切り捨て)を意味する.

この条件を満足しない場合，処理は行われずエラーリターンする.

●格納域に設定される描画情報は，以下の形式である.

オフセット	内容	
0	X方向ドット数	Y方向ドット数
4	Y方向第　1　番目　の　X方向ドットパターン	
$\alpha+4$	Y方向第　2　番目　の　X方向ドットパターン	
$2\times\alpha+4$	Y方向第　3　番目　の　X方向ドットパターン	
$3\times\alpha+4$	～	
$(\beta-2)\times\alpha+4$	Y方向第 $\beta-1$ 番目　の　X方向ドットパターン	
$(\beta-1)\times\alpha+4$	Y方向第　β　番目　の　X方向ドットパターン	
$\beta\times\alpha+4$		

X方向ドッド数＝<右下X座標>−<左上X座標>＋1

Y方向ドット数＝<右下Y座標>−<左上Y座標>＋1

α　＝　X方向ドッド数　￥8

β　＝　Y方向ドット数

ドットパターンは，格納域内の低位バイトのMSB側のビットが，指定域の左側のドットに対応するように格納される.

3.14 画面イメージの設定

GPUT1

ファンクション　AH＝0CH

(1) 機能

指定格納領域内に展開されたイメージを指定の領域へコピーする.

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←0CH

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属性	意味
0020H	WORD	指定領域左上X座標値　(ビューポート領域内)
0022H	WORD	指定領域左上Y座標値　(ビューポート領域内)
0024H	WORD	格納域オフセットアドレス
0026H	WORD	格納域セグメントアドレス
0028H	WORD	格納域長 格納域の大きさ(バイト単位)
002AH	BYTE	設定モード 00H：指定領域上の描画パターンを格納域の描画パターンで置換 01H：指定領域上の描画パターンを格納域の描画パターンの反転したもので置換 02H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの論理和(OR)をとったものを設定 03H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの論理積(AND)をとったものを設定 04H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの排他的論理和(XOR)をとったものを設定

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX以外のレジスタはすべて保証される.

(4) 解説

●指定領域が，ビューポート領域内にない場合は，処理を行わずにエラーリターンする.

●格納領域内の形式については，　画面イメージの取得(GGET)を参照のこと.

3.15 漢字の書き込み

GPUT2

ファンクション　AH＝0DH

(1) 機能

指定の漢字を指定の領域上に書き込む．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←0DH

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属性	意味
0020H	WORD	指定領域左上X座標値（ビューポート領域内）
0022H	WORD	指定領域左上Y座標値（ビューポート領域内）
0024H	WORD	漢字コード
0026H	BYTE	設定モード 00H：指定領域上の描画パターンを格納域の描画パターンで置換 01H：指定領域上の描画パターンを格納域の描画パターンの反転したもので置換 02H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの論理和(OR)をとったものを設定 03H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの論理積(AND)をとったものを設定 04H：指定領域上の描画パターンと格納域の描画パターンの排他的論理和(XOR)をとったものを設定

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX以外のレジスタはすべて保証される．

(4) 解説

● 指定座標から漢字の大きさに従った領域が，ビューポート領域内に収まっていない場合は，処理を行わずに，エラーリターンする．

● 漢字の大きさは，全角で16×16，半角で8×16，1/4角で8×8である．

3.16　画面イメージの移動

GROLL

ファンクション　AH＝0EH

(1) 機能

ディスプレイ画面全体のイメージを，指定のドット数だけ上下，左右に移動させる．

(2) 入力

・内部割り込みコード←1DH

・AH ←0EH

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属性	意味
0020H	WORD	上下ドット数（−399〜399）
0022H	WORD	左右ドット数（−639〜639）
0024H	BYTE	クリアフラグ 00H：移動後の残りの領域をブラック(色番号0)で塗る 01H：移動後の残りの領域をバックグラウンドカラーで塗る

(3) 出力

・AH ←処理結果

AX以外のレジスタはすべて保証される．

(4) 解説

●描画イメージ移動後の残りの領域は，クリアフラグに従い，ブラックかバックグラウンドカラーで塗られる．

●上下ドット数が正の場合には上方向，負の場合には下方向へ，左右ドット数が正の場合には左方向，負の場合には右方向へ画面イメージを移動する．

●左右方向へ実際に移動するドット数は，その絶対値以下で最も近い8の倍数分である．

3.17　ドットの色情報の取得

GPOINT2

ファンクション　AH＝0FH

(1) 機能

指定の座標のドットの色番号を取得する．

(2) 入力

・内部割り込みコード← 1DH

・AH ← 0FH

・DS ←作業域のセグメントアドレス

・パラメータ

アドレス	属　性	意　　　味
0020H	WORD	指定X座標　(−32768～32767)
0022H	WORD	指定Y座標　(−32768～32767)

(3) 出力

・AH ←処理結果

・AL ←指定座標点上のドットの色番号

指定座標点がビューポート領域内に存在しない場合は，FFH が返される．

AX 以外のレジスタはすべて保証される．

3.18　画面イメージの展開

GCOPY

ファンクション　AH=10H

(1) 機能

指定領域の画面イメージを，入力条件に従って指定の格納域へ展開する．

(2) 入力

- ・内部割り込みコード←1DH
- ・AH ←10H
- ・DX ←指定領域左上X座標
- ・BX ←指定領域左上Y座標
- ・CL ←指定領域X方向ドット数
- ・CH ←指定領域Y方向ドット数
- ・DI ←格納域のオフセットアドレス
- ・ES ←格納域のセグメントアドレス

(3) 出力

- ・AH ←処理結果

AX 以外のレジスタはすべて保証される．

(4) 解説

●格納域に設定されるビットパターンは，以下の形式である．

① 指定領域Y方向ドット数=02H の場合

指定領域

d_1 d_3 d_5 ～ d_{2n-1}

d_2 d_4 d_6 　 d_{2n}

1バイト								1バイト							
0	0	0	0	0	0	d_2	d_1	0	0	0	0	0	0	d_4	d_3

② 指定領域Y方向ドット数＝82Hの場合

指定領域

$d_1\ d_3\ d_5 \sim d_{2n-1}$
$d_2\ d_4\ d_6 \quad\ d_{2n}$

1バイト								1バイト								
0	0	0	0	0	d_2	0	d_1	0	0	0	0	0	d_4	0	d_3	.....

③ 指定領域Y方向ドット数＝04Hの場合

指定領域

$d_1\ d_5\ d_9 \quad d_{4n-3}$
$d_2\ d_6\ d_{10} \sim d_{4n-2}$
$d_3\ d_7\ d_{11} \quad d_{4n-1}$
$d_4\ d_8\ d_{12} \quad d_{4n}$

1バイト								1バイト								
0	0	0	0	d_4	d_3	d_2	d_1	0	0	0	0	d_8	d_7	d_6	d_5	.....

④ 指定領域Y方向ドット数＝84Hの場合

指定領域

$d_1\ d_5\ d_9 \quad d_{4n-3}$
$d_2\ d_6\ d_{10} \sim d_{4n-2}$
$d_3\ d_7\ d_{11} \quad d_{4n-1}$
$d_4\ d_8\ d_{12} \quad d_{4n}$

1バイト								1バイト								
0	d_4	0	d_3	0	d_2	0	d_1	0	d_8	0	d_7	0	d_6	0	d_5	.....

⑤ 指定領域Y方向ドット数＝08H の場合

指定領域

d_1	d_9	d_{17}		d_{8n-7}
d_2	d_{10}	d_{18}		d_{8n-6}
d_3	d_{11}	d_{19}		d_{8n-5}
d_4	d_{12}	d_{20}	～	d_{8n-4}
d_5	d_{13}	d_{21}		d_{8n-3}
d_6	d_{14}	d_{22}		d_{8n-2}
d_7	d_{15}	d_{23}		d_{8n-1}
d_8	d_{16}	d_{24}		d_{8n}

1バイト								1バイト							
d_8	d_7	d_6	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_{16}	d_{15}	d_{14}	d_{13}	d_{12}	d_{11}	d_{10}	d_9

ただし，di は，各ドットを表し，0 のきとはブラック(reset)，1 のきとはホワイト(set)である．

- 指定領域左上X座標，X方向ドット数は，8 の倍数でなければならない．
  また，左上X座標＋X方向ドット数－1 は，639 以下でなければならない．
- 左上Y座標＋X方向ドット数－1 は，399 以下でなければならない．
- 格納域は十分な大きさを確保しておく必要がある．
- DS は GRAPH BIOS 作業域を指している必要はない．

⑤指定領域Y方向ドット数=08Hの場合

指定領域

$d_1\ d_9\ d_{17}\ \ \ d_{8n-7}$
$d_2\ d_{10}\ d_{18}\ \ \ d_{8n-6}$
$d_3\ d_{11}\ d_{19}\ \ \ d_{8n-5}$
$d_4\ d_{12}\ d_{20}\ \sim\ d_{8n-4}$
$d_5\ d_{13}\ d_{21}\ \ \ d_{8n-3}$
$d_6\ d_{14}\ d_{22}\ \ \ d_{8n-2}$
$d_7\ d_{15}\ d_{23}\ \ \ d_{8n-1}$
$d_8\ d_{16}\ d_{24}\ \ \ d_{8n}$

1バイト								1バイト							
d_8	d_7	d_6	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_{16}	d_{15}	d_{14}	d_{13}	d_{12}	d_{11}	d_{10}	d_9

ただし、diは、各ドットを表し、0のときはブラック(reset)、1のときはホワイト(set)である。

● 指定領域左上X座標、X方向ドット数は、8の倍数でなければならない。
　また、左上X座標+X方向ドット数−1は、639以下でなければならない。
● 左上Y座標+X方向ドット数−1は、399以下でなければならない。
● 格納域は十分な大きさを確保しておく必要がある。
● DSはGRAPH BIOS作業域を指している必要はない。

第4章

従来機種との相違

PC-98LTのBIOSは，従来のPC-9800シリーズのBIOSに準じている．この章では，従来機種のBIOSの機能と，PC-98LTのBIOSの機能を比較し，その相違点を記述する．

表中の記号は次の意味を表している．

←：従来機種と同じ

×：サポートせず

なお，フラグビットにxxxx/yyyyという表記がある場合，左側xxxxはビットが1である場合，右側yyyyはビットが0である場合の意味を表している．

4.1　キーボードBIOS

●呼び出し――INT 18H

従来機種でのBIOSコマンド	PC-98LT
機能　キーデータの読み出し 入力　AH＝00H 出力　AH＝スキャンコード 　　　AL＝内部コード	←
機能　キーデータバッファ状態のセンス 入力　AH＝01H 出力　AH＝スキャンコード 　　　AL＝内部コード 　　　BH＝ステータス	←
機能　シフトキー状態のセンス 入力　AH＝02H 出力　AL＝シフトキー状態	←

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能　キーボードインターフェイスの初期化	←
入力　AH＝03H	
出力　ハードウェア初期化 作業域初期化	
機能　キー入力状態のセンス	←
入力　AH＝04H AL＝グループ番号	
出力　AH＝キー押下状態	
機能　バッファからのキーコードの読み出し	←
入力　AH＝05H	
出力　AH＝スキャンコード AL＝内部コード BH＝ステータス	

4.2　CRT BIOS

●呼び出し———INT 18H

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能　CRT モードの設定	
入力　AH＝0AH	
AL　bit0：20/25 行	←
bit1：40/80 字	×
bit2：簡易グラフ/バーチカルライン	×
bit3：ドットアクセス/コードアクセス	×
機能　CRT モードのセンス	
入力　AH＝0BH	
出力　AL　bit0：20/25 行	←
bit1：40/80 行	80字固定
bit2：簡易グラフ/バーチカルライン	×
bit3：ドットアクセス/コードアクセス	×
bit7：高解像 CRT/標準 CRT	高解像固定
機能　テキスト画面の表示開始	←
入力　AH＝0CH	
出力　テキスト表示開始	

従来機種でのBIOSコマンド	PC-98LT
機能　テキスト画面の表示停止 **入力**　AH＝0DH **出力**　テキスト表示停止	← グラフも停止する
機能　1つの表示領域の設定 **入力**　AH＝0EH DX＝開始アドレス	←
機能　複数の表示領域の設定 **入力**　AH＝0FH BX＝表示領域リスト セグメントアドレス CX＝表示領域リスト オフセットアドレス DH＝表示領域番号 DL＝表示領域リスト エントリ数 表示領域リスト 開始アドレス 表示行数 ⋮	←
機能　カーソルタイプの設定 **入力**　AH＝10H AL bit0：ブリンク有/無	←
機能　カーソル表示 **入力**　AH＝11H	←
機能　カーソルの表示の停止 **入力**　AH＝12H	←
機能　カーソル位置の設定 **入力**　AH＝13H DX＝カーソルアドレス	←
機能　フォントパターンの読み出し **入力**　AH＝14H BX＝バッファ セグメントアドレス CX＝バッファ オフセットアドレス DX＝文字コード 漢字：JISコード ANK6×7　：00XXH ANK7×11：80XXH	←
機能　ライトペン位置の読み出し **入力**　AH＝15H **出力**　AH　bit0：押下無/有 DX＝アドレス	×

従来機種でのBIOS コマンド	PC-98LT
機能　テキスト VRAM の初期化 **入力**　AH＝16H 　　　　DH＝アトリビュート 　　　　DL＝文字コード	←
機能　ブザーの起呼 **入力**　AH＝17H	×
機能　ブザーの停止 **入力**　AH＝18H	×
機能　ライトペン押下状態の初期化 **入力**　AH＝19H	×
機能　ユーザー文字の定義 **入力**　AH＝1AH 　　　　BX＝バッファ セグメントアドレス 　　　　CX＝バッファ オフセットアドレス 　　　　DX＝登録コード 　　　　　　7621～767EH 　　　　　　7721～777EH	←
機能　KCG アクセスモードの設定 **入力**　AH＝1BH 　　　　AL＝1：ドットアクセス 　　　　　　0：コードアクセス	←

4.3　RS-232C BIOS

●呼び出し――INT 19H

従来機種でのBIOSコマンド	PC-98LT
機能　初期化 入力　AH＝00Hまたは01H(XON/XOFF) AL＝トランスファレート CH＝8251モード CL＝8251コマンド DX＝受信バッファワード数 ES＝受信バッファセグメントアドレス DI＝受信バッファオフセットアドレス BH＝送信時タイムアウト時間 BL＝受信時タイムアウト時間 出力　AH＝リターンコード	←
機能　受信データ長の取得 入力　AH＝02H 出力　AH＝リターンコード CX＝受信データワード数	←
機能　データの送信 入力　AH＝03H AL＝送信データ 出力 AH＝リターンコード	←
機能　データの受信 入力　AH＝04H 出力　AH＝リターンコード CH＝受信データ CL＝受信時ステータス	←
機能　8251へのコマンド出力 入力　AH＝05H AL＝8251コマンド 出力　AH＝リターンコード	←
機能　ステータスの取得 入力　AH＝06H 出力　AH＝リターンコード CH＝8251ステータス CL＝モデムステータス	←

4.4　プリンタBIOS

●呼び出し――INT 1AH

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
機能　初期化 **入力**　AH＝10H **出力**　AH　bit0：データ送信可 　　　　　　bit1：タイムアウト	←
機能　データの出力 **入力**　AH＝11H 　　　　AL＝印字データ **出力**　AH　bit0：出力済/BUSY 　　　　　　bit1：タイムアウト	←
機能　ステータスの取得 **入力**　AH＝12H **出力**　AH　bit0：データ送信可能 　　　　　　bit1：タイムアウト	←
機能　複数バイトデータの出力 **入力**　AH＝30H 　　　　ES＝バッファ セグメントアドレス 　　　　BX＝バッファ オフセットアドレス 　　　　CX＝データ長 **出力**　AH　bit0：未出力データ有/無 　　　　BX＝未出力データのオフセットアドレス 　　　　CX＝未出力データ長	←

4.5 ディスクBIOS

●呼び出し――INT 1BH

従来機種での BIOS コマンド	PC-98LT
入力　AH＝コマンドコード	←
×0H：NOP（シーク）	
×1H：ベリファイ	
×2H：診断のための読み出し	
×3H：初期化	
×4H：センス	
×5H：データの書き込み	
×6H：データの読み出し	
×7H：リキャリブレイト	
×9H：デリーテッドデータの書き込み	
×AH：ID の読み出し	
×CH：デリーテッドデータの読み出し	
×DH：フォーマット	
×EH：セットオペレーションモード	
×FH：リトラクト（HD のみ）	
AL＝DA/UA	
F×H：640KBIF　1M モード	←
7×H：640KBIF　640K モード	←
9×H：1MBIF　1M モード	×
1×H：1MBIF　640K モード	×
00H　：HDIF　相対アドレス	×
80H　：HDIF　物理アドレス	×
BX＝データ長	←
CH＝セクタ長	
CL＝シリング番号	
DH＝ヘッド番号	
DL＝セクタ番号	
ES＝データバッファセグメントアドレス	
BP＝データバッファオフセットアドレス	
出力　CF＝異常/正常	←
AH＝ステータス	
0×H：正常，READY	
1×H：CONTROL MARK, WRITE PROTECT	
2×H：DMA BOUNDARY	
3×H：END OF CYLINDER	
4×H：EQUIPMENT CHECK	
5×H：OVER RUN	
6×H：NOT READY	
7×H：NOT WRITABLE	
8×H：ERROR	
9×H：TIME OUT	
A×H：DATA ERROR (ID)	
B×H：DATA ERROR (DATA)	
C×H：NO DATA	
D×H：BAD CYLINDER	
E×H：MISSING ADDR. MARK	
F×H：MISSING ADDR. MARK	

注：PC-98LT では，MOTOR ON/OFF を行うために，DA/UA は 640KBIF に固定されている．

4.6　カレンダ/タイマ BIOS

●呼び出し———INT 1CH

<table>
<tr><th>従来機種での BIOS コマンド</th><th>PC-98LT</th></tr>
<tr><td>
機能　日付・時刻の読み出し

入力　AH＝00H
ES＝データバッファセグメントアドレス
BX＝データバッファオフセットアドレス
</td><td>←</td></tr>
<tr><td>
出力　ES：BX→
<table>
<tr><td colspan="2">年</td></tr>
<tr><td>月</td><td>曜</td></tr>
<tr><td colspan="2">日</td></tr>
<tr><td colspan="2">時</td></tr>
<tr><td colspan="2">分</td></tr>
<tr><td colspan="2">秒</td></tr>
<tr><td>H-NIBLE</td><td>L-NIBLE</td></tr>
</table>
月・曜のみ16進
他は PACKED DECIMAL
</td><td></td></tr>
<tr><td>
機能　日付・時刻の設定

入力　AH＝01H
ES＝データバッファセグメントアドレス
BX＝データバッファオフセットアドレス
</td><td>←</td></tr>
<tr><td>
機能　タイマの設定
入力　AH＝02H
CX＝インターバルタイマ値
ES＝タイムアウトの戻り番地セグメント
BX＝タイムアウトの戻り番地オフセット
</td><td>←</td></tr>
</table>

4.7　グラフ BIOS

PC-98LT のグラフ BIOS は，PC-9800 シリーズ従来機種のグラフ LIO に相当する機能を提供するものである．ただし PC-98LT には，表示モードとして従来機種の640×400ドット，モノクロモードに相当するモード1種類しか存在しない．従って，色としては白と黒の2種類しか使用できず，パレットなども存在しない．

●呼び出し――INT 1DH

グラフ LIO は，ファンクションごとに INT 番号が対応し，LIO 使用前に INT ベクタにエントリポイントをセットしていた．PC-98LT のグラフ BIOS は，AH レジスタにファンクション番号をセットしたうえ，すべて INT 1DH によって呼び出すようになっている．

●パラメータリスト――DS：0020H

PC-9800 シリーズ従来機種のグラフ LIO では，パラメータリストのアドレスを DS：BX によって与えており，各パラメータは，スタートアドレスからの相対アドレスによってアクセスしていた．

PC-98LT のグラフ BIOS では，パラメータリストは DS：0020H からであり，オフセットアドレスそのものは固定されている．

●コマンド

PC-98LT にはカラーパレットの機能が無いため，グラフ LIO の GCOLOR2 に相当するコマンドは無い．

●入力パラメータ

PC-98LT のハードウェアの相違のため，以下のコマンドで入力パラメータに変更が加わった．

・GSCREEN

　画面モード，画面スイッチ，アクティブ画面，ディスプレイ画面の指定が無い．

・GCOLOR1

　ボーダーカラーの指定が無い．

・GPUT1，GPUT2

　バックグラウンドカラー，フォアグラウンドカラーの指定が無い．

4.6 カレンダ/タイマ BIOS

カレンダ BIOS の機能	[illegible]
機能　日付・時刻の読み出し 入力　AH=00H ES＝データバッファセグメントアドレス BX＝データバッファオフセットアドレス 出力　ES：BX 月 ｜ 曜 ｜ 月・曜のみ16進 時 分	
機能　日付・時刻の設定 [illegible] ES＝データバッファセグメントアドレス BX＝データバッファオフセットアドレス	
機能　タイマの設定 入力　AH＝02H [illegible] ES＝タイムアウトの戻り番地セグメント BX＝タイムアウトの戻り番地オフセット	

索　引

PC-9800
テクニカルデータブック　増補版

1987年 8月1日　初版発行

定　価　1,800円
編　集　アスキー出版局テクライト
発行者　塚本慶一郎
発行所　株式会社アスキー
〒107　東京都港区南青山6-11-1　スリーエフ南青山ビル
振　替　東京4-161144
電　話　03-486-7111(代表)
情報電話　03-498-0299(ダイヤルイン)
出版営業部　03-486-1977(ダイヤルイン)

編集担当　永島智二
制作担当　松村礼司
表紙担当　古屋佳子
CTS　福田工芸株式会社
制　作　株式会社ガロ
印　刷　壮光舎印刷株式会社

ISBN4-87148-425-4 C3055 ¥1800E

■収録機種

- ●PC-9801VM21
- ●PC-9801VX0
- ●PC-9801VX2
- ●PC-9801VX4
- ●PC-9801UV21
- ●PC-9801VX01
- ●PC-9801VX21
- ●PC-9801VX41
- ●PC-98LT

ISBN4-87148-425-4 C3055 ¥1800E

定価1,800円